

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: **October 11, 2002**

Application Number: **Patent Application No. 2002-299002**
[ST.10/C]: **[JP2002-299002]**

Applicant(s): **HONDA MOTOR CO., LTD.**

August 12, 2003

**Commissioner,
Japan Patent Office**

Yasuo Imai

Certificate No. 2003-3064960

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月11日
Date of Application:

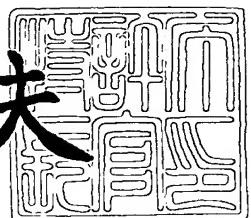
出願番号 特願2002-299002
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP 2002-299002]

出願人 本田技研工業株式会社
Applicant(s):

2003年8月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3064960

【書類名】 特許願
【整理番号】 H102143701
【提出日】 平成14年10月11日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F01P 3/00
F01P 7/16
B63H 20/00
【発明の名称】 水冷エンジンを搭載した船外機
【請求項の数】 4
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
【氏名】 田和 寛基
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
【氏名】 黒田 達也
【特許出願人】
【識別番号】 000005326
【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社
【代表者】 吉野 浩行
【代理人】
【識別番号】 100071870
【弁理士】
【氏名又は名称】 落合 健
【選任した代理人】
【識別番号】 100097618
【氏名又は名称】 仁木 一明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 水冷エンジンを搭載した船外機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃焼室（20）からの排気ガスを外部に導出する排気通路手段（24）の排気マニホールド（61）を冷却する排気マニホールド冷却ウォータジャケット（JM2）を備え、この排気マニホールド冷却ウォータジャケット（JM2）に冷却水ポンプ（46）から冷却水を供給する水冷エンジンを搭載した船外機において、

前記排気マニホールド冷却ウォータジャケット（JM2）の最上部に設けた水出口（61e）を、少なくともエンジン（E）の運転時に外部に連通する開口（66）に連通させたことを特徴とする、水冷エンジンを搭載した船外機。

【請求項2】 前記開口（66）が、冷却水の循環を確認する検水口であることを特徴とする、請求項1に記載の水冷エンジンを搭載した船外機。

【請求項3】 燃焼室（20）からの排気ガスを外部に導出する排気通路手段（24）の排気マニホールド（61）を冷却する排気マニホールド冷却ウォータジャケット（JM2）と、この排気マニホールド冷却ウォータジャケット（JM2）の下流側に接続されて燃焼室（20）まわりを冷却する燃焼室冷却ウォータジャケット（JB）とを備え、これらのウォータジャケット（JM2, JB）に冷却水ポンプ（46）から冷却水を供給する水冷エンジンを搭載した船外機において、

前記排気マニホールド冷却ウォータジャケット（JM2）に設けた水出口（61e）を、少なくともエンジン（E）の運転時に外部に連通する開口（66）に連通させるとともに、燃焼室冷却ウォータジャケット（JB）に冷却水の流量を制御する流量制御手段（84）を設けたことを特徴とする、水冷エンジンを搭載した船外機。

【請求項4】 前記排気マニホールド（61）を船外機（O）の一方の舷側に設けるとともに、前記開口（66）を船外機（O）の他方の舷側に設けたことを特徴とする、請求項1～請求項3の何れか1項に記載の水冷エンジンを搭載した船外機。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、燃焼室からの排気ガスを外部に導出する排気マニホールドを冷却する排気マニホールド冷却ウォータージャケットを備え、この排気マニホールド冷却ウォータージャケットに冷却水ポンプから冷却水を供給する水冷エンジンを搭載した船外機に関する。

【0002】**【従来の技術】**

一般に船外機用のエンジンには水冷エンジンが使用されており、そのエンジンまわりの高温部材の一つである排気マニホールドを覆うように排気マニホールド冷却ウォータージャケットを形成して冷却を図るものが、下記特許文献1および特許文献2により公知である。

【0003】**【特許文献1】**

特開平9-41960号公報

【特許文献2】

特開平10-212948号公報

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで上記従来のものは、何れも排気マニホールド冷却ウォータージャケットの下流側に圧力逃がし弁を備えているため、エンジンを低速で連続運転したような場合に圧力逃がし弁が閉弁すると、排気マニホールド冷却ウォータージャケットの内部に滞留するエアをスムーズに外部に排出することができなくなり、局所的に熱溜まりが発生する可能性がある。

【0005】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、船外機の水冷エンジンの排気マニホールド冷却ウォータージャケット内に滞留するエアを確実に排出できるようにすることを目的とする。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明によれば、燃焼室からの排気ガスを外部に導出する排気通路手段の排気マニホールドを冷却する排気マニホールド冷却ウォータージャケットを備え、この排気マニホールド冷却ウォータージャケットに冷却水ポンプから冷却水を供給する水冷エンジンを搭載した船外機において、前記排気マニホールド冷却ウォータージャケットの最上部に設けた水出口を、少なくともエンジンの運転時に外部に連通する開口に連通させたことを特徴とする水冷エンジンを搭載した船外機が提案される。

【0007】

上記構成によれば、排気マニホールド冷却ウォータージャケットの最上部に設けた水出口を、少なくともエンジンの運転時に外部に連通する開口に連通させたので、排気マニホールド冷却ウォータージャケットの内部に滞留したエアを前記開口から確実に排出することができ、エアの滞留部分が過熱するのを防止することができる。

【0008】

また請求項2に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、前記開口が、冷却水の循環を確認する検水口であることを特徴とする水冷エンジンを搭載した船外機が提案される。

【0009】

上記構成によれば、冷却水ポンプの作動による冷却水の循環を確認する検水口を、排気マニホールド冷却ウォータージャケットの最上部に設けた水出口が連通する開口として利用するので、排気マニホールド冷却ウォータージャケット内に滞留したエアを検水口から排出することが可能となって特別の開口を設ける必要がない。

【0010】

また請求項3に記載された発明によれば、燃焼室からの排気ガスを外部に導出する排気通路手段の排気マニホールドを冷却する排気マニホールド冷却ウォータージャケットと、この排気マニホールド冷却ウォータージャケットの下流側に接続さ

れて燃焼室まわりを冷却する燃焼室冷却ウォータージャケットとを備え、これらのウォータージャケットに冷却水ポンプから冷却水を供給する水冷エンジンにおいて、前記排気マニホールド冷却ウォータージャケットに設けた水出口を、少なくともエンジンの運転時に外部に連通する開口に連通させるとともに、燃焼室冷却ウォータージャケットに冷却水の流量を制御する流量制御手段を設けたことを特徴とする水冷エンジンを搭載した船外機が提案される。

【0011】

上記構成によれば、排気マニホールド冷却ウォータージャケットに設けた水出口を、少なくともエンジンの運転時に外部に連通する開口に連通させたので、排気マニホールド冷却ウォータージャケットの内部に滞留したエアを前記開口から排出することができ、エアの滞留部分が過熱するのを防止することができる。また排気マニホールド冷却ウォータージャケットの下流側に接続された燃焼室冷却ウォータージャケットに冷却水の流量制御手段を設けたので、排気マニホールド冷却ウォータージャケットを流れる冷却水の流量を前記流量制御手段によって制御することができる。その結果、排気マニホールド冷却ウォータージャケットを流れる冷却水の流量を確保するために前記開口を無闇に大きくする必要がなくなり、冷却水の無駄な排出量を減少させて冷却水ポンプの負荷を軽減することができる。

【0012】

また請求項4に記載された発明によれば、請求項1～請求項3の何れか1項の構成に加えて、前記排気マニホールドを船外機の一方の舷側に設けるとともに、前記開口を船外機の他方の舷側に設けたことを特徴とする水冷エンジンを搭載した船外機が提案される。

【0013】

上記構成によれば、排気マニホールドおよび開口をそれぞれ船外機の一方の舷側および他方の舷側に設けたので、排気マニホールドに対して開口が低い位置にあっても、排気マニホールドから開口までの距離を長くして下り勾配を弱めることで、排気マニホールド内のエアを開口にスムーズに押し出すことができる。

【0014】

尚、実施例のエンジンルーム内排気通路は本発明の排気通路手段に対応し、実

施例の継ぎ手 61'e は本発明の水出口に対応し、実施例の検水口 66 は本発明の開口に対応し、実施例の第 1 サーモスタッフ 84 は本発明の流量制御手段に対応し、実施例のシリンドラブロック冷却ウォータジャケット JB は本発明の燃焼室冷却ウォータジャケットに対応する。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0016】

図 1～図 19 は本発明の一実施例を示すもので、図 1 は船外機の全体側面図、図 2 は図 1 の 2-2 線拡大断面図、図 3 は図 2 の 3-3 線拡大断面図、図 4 は図 2 の 4 方向拡大矢視図、図 5 は図 4 の 5 方向矢視図、図 6 は図 1 の要部拡大断面図、図 7 は図 1 の 7-7 線拡大矢視図（マウントケースの上面図）、図 8 は図 1 の 8-8 線拡大矢視図（ポンプボディの下面図）、図 9 は図 1 の 9-9 線拡大矢視図（ブロック等の小組体の下面図）、図 10 は排気マニホールドの拡大図、図 11 は排気マニホールドおよび排気ガイドの接続部の拡大図、図 12 は図 14 の 12-12 線矢視図（排気ガイドの平面図）、図 13 は図 14 の 13-13 線断面図、図 14 は図 1 の 14-14 線拡大矢視図、図 15 は図 1 の 15-15 線拡大矢視図、図 16 は図 15 の 16-16 線拡大断面図、図 17 は図 16 の 17-17 線断面図、図 18 は図 16 の 18-18 線断面図、図 19 はエンジン冷却系の回路図である。

【0017】

図 1～図 3 に示すように、船外機 O は、ステアリング軸 96 を中心に左右方向に舵取り運動を行い、チルト軸 97 を中心に上下方向にチルト運動を行うように船体に取り付けられており、船外機 O の上部に搭載された直列 4 気筒 4 ストロークの水冷バーチカルエンジン E は、シリンドラブロック 11 と、シリンドラブロック 11 の前面に結合されたロアブロック 12 と、概ね鉛直方向に配置されてジャーナル 13a…をシリンドラブロック 11 およびロアブロック 12 に挟まれるように支持されたクランクシャフト 13 と、ロアブロック 12 の前面に結合されたクラ

ンクケース14と、シリンダブロック11の後面に結合されたシリンダヘッド15と、シリンダヘッド15の後面に結合されたヘッドカバー16とを備える。シリンダブロック11に鋳くるまれた4個のスリーブ状のシリンダ17…の内部に摺動自在に嵌合するピストン18…は、それぞれコネクティングロッド19…を介してクランクシャフト13のクランクピン13b…に接続される。

【0018】

シリンダヘッド15にピストン18…の頂面に対向するように形成された燃焼室20…は、シリンダヘッド15の左側面、即ち船の進行方向を前にして左舷側に開口する吸気ポート21…を介して吸気マニホールド22に接続されるとともに、シリンダヘッド15の右側面に開口する排気ポート23…を介してエンジンルーム内排気通路24に接続される。吸気ポート21…の下流端を開閉する吸気バルブ25…と、排気ポート23…の上流端を開閉する排気バルブ26…とは、ヘッドカバー16の内部に収納されたDOHC型の動弁機構27によって開閉駆動される。吸気マニホールド22の上流側は、クランクケース14の前方に配置され、前面に固定されたスロットルバルブ29に接続されており、サイレンサ28を経た吸気が供給される。シリンダヘッド15および吸気マニホールド22間に挟まれたインジェクタベース57に、吸入ポート21…内に燃料を噴射するインジェクタ58…が設けられる。

【0019】

エンジンEのシリンダブロック11、ロアブロック12、クランクケース14およびシリンダヘッド15の上面には、クランクシャフト13の駆動力を動弁機構27に伝達するタイミングチェーン30（図14参照）を収納するチェーンカバー31（図15参照）が結合され、またシリンダブロック11、ロアブロック12およびクランクケース14の下面にはオイルポンプボディ34が結合され、更にオイルポンプボディ34の下面にはマウントケース35、オイルケース36、イクステンションケース37およびギヤケース38が順次結合される。

【0020】

オイルポンプボディ34は、その下面とマウントケース35の上面との間にオイルポンプ33を収納するものであり、反対側のシリンダブロック11等の下面

との間にはクライホイール 32 が配置され、オイルポンプボディ 34 によってフライホイール室とオイルポンプ室とが区画されている。そしてオイルケース 36 、マウントケース 35 およびエンジン E の下側の一部の周囲が合成樹脂製のアンダーカバー 39 で覆われ、エンジン E の上部がアンダーカバー 39 の上面に結合される合成樹脂製のエンジンカバー 40 で覆われる。

【0021】

クランクシャフト 13 の下端に接続された駆動軸 41 はポンプボディ 34 、マウントケース 35 、オイルケース 36 を貫通してイクステンションケース 37 の内部を下方に延び、後端にプロペラ 43 を備えてギヤケース 38 に前後方向に支持されたプロペラ軸 44 の前端に、シフトロッド 52 により操作される前後切換機構 45 を介して接続される。駆動軸 41 に設けられた冷却水ポンプ 46 には、ギヤケース 38 に設けられたストレーナ 47 から上方に延びる下部給水通路 48 が接続され、冷却水ポンプ 46 から上方に延びる上部給水管 49 がオイルケース 36 に設けられた冷却水通路 36 b (図 6 参照) に接続される。

【0022】

図 6 に示すように、オイルケース 36 の下面 36 L に、前記上部給水管 49 の上端が接続される冷却水供給孔 36 a が形成される。オイルケース 36 の上面 36 U に、冷却水供給孔 36 a に連なる冷却水通路 36 b がオイルケースに一体に形成された排気管部 36 c の周囲の一部を囲むように形成される。マウントケース 35 の下面 35 L に結合されるオイルケース 36 の上面 36 U の冷却水通路 36 b と同形の冷却水通路 35 a が、マウントケース 35 を貫通する排気通路 35 b の周囲の一部を囲むように形成される。

【0023】

図 7 はマウントケース 35 を上方から見たもので、下面にオイルケース 36 が結合される。排気通路 35 b の外周を冷却水供給通路 35 c … および冷却水排出通路 35 d が囲んでいる。詳述すると、マウントケース 35 の下面 35 L に下向きに開放するように形成された冷却水通路 35 a に連通する冷却水供給通路 35 c … (図 6 参照) が、マウントケース 35 の上面 35 U のシリンドブロック搭載面の領域外の上面に上向きに開放するように、かつ円筒状の排気通路 35 b の外

周に沿うように形成されている。実施例では、排気通路 35b の外壁に連続する壁 35h …によって、3 個の円弧状の冷却水供給通路 35c …に別れている。更に、円筒状の排気通路 35b の外周の前記冷却水供給通路 35c …の設置範囲以外の範囲に、1 個の円弧状の冷却水排水通路 35d が形成され、前記冷却水供給通路 35c …とは外壁に形成された壁 35i …によって区画されている。

【0024】

後述するオイルポンプボディ 34 を含むシリンダブロック小組体に結合されるマウントケース 35 の上面 35U に、冷却水供給通路 35e が平面視でシリンダ 17 の中央を跨いで船外機〇の左右方向に延び、前記上面 35U に上向きに開放する横断面 U 字溝形状に形成されている（図 6 参照）。この冷却水通路 35e に前記冷却水通路 35a が上方に延びて連通する。マウントケース 35 の上面 35U には、その冷却水通路 35a の圧力が所定値以上になったときに開弁して冷却水を逃がすリリーフバルブ 51 が設けられる（図 4 および図 7 参照）。

【0025】

尚、前記冷却水排出通路 35d はオイルケース 36 の下面 36L の全域に形成された開口 36e （図 7 参照）を介して、オイルケース 36 、イクステンションケース 37 およびギヤケース 38 の内部に形成された排気室 63 に連通する。またマウントケース 35 の下面 35L とオイルケース 36 の上面 36Uとの間に挟まれたガスケット 55 には、マウントケース 35 の冷却水排出通路 35d （図 7 参照）から落下する冷却水が通過するパンチング加工孔 55a …と、膨張室 63 の一部を区画して消音効果を発揮するパンチング加工孔 55b …とが設けられる（図 6 および図 7 参照）。

【0026】

次に、図 4 ~ 図 6 および図 10 ~ 図 13 に基づいてエンジンルーム内排気通路 24 の構造を説明する。

【0027】

排気通路手段は、大きく分けて、エンジンルーム内排気通路 24 部分と、エンジンルームと区画された排気室部分とに分けられる。エンジンルーム内排気通路 24 は、後述するようにシリンダヘッド 15 の右側面に結合され、各燃焼室 20

からの排気を導入する単管部61a…と、これらの下流域で集合する集合部61bとを備えた排気マニホールド61と、この排気マニホールド61に接続し、エンジンルーム外に排気を導く排気ガイド62とを備える。

【0028】

図6から明らかなように、排気ガイド62はエンジンルームの隔壁を構成するマウントケース35の上面35Uに結合し、マウントケース35を貫通する排気通路35bと連通する。排気通路35bはオイルケース36に一体に形成された排気管部36cと連通し、排気室63と連通する。実施例では、オイルケース36が排気室63の外壁部を構成するとともに、排気管部36cを構成しているが、他の構成として、排気管部36cを別個の通路としても良い。また排気通路手段は、その一部が一体的に連続する構成であっても良いが、エンジンルーム内排気通路24と同外部通路とを別体で構成することで、各部の組立性の向上や排気室63に対するシール性の確保を可能にすることができる。

【0029】

尚、排気室63の上部はオイルケース36に設けた排気導出管64を介してアンダーカバー39の外部に連通しており、エンジンEの低負荷運転時に排気ガスを水中に排出することなく、排気導出管64を介して大気中に排出するようになっている。

【0030】

排気マニホールド61は4個の排気ポート23…に連通する4個の単管部61a…と、それらの単管部61a…が一体に集合する集合部61bとを備えており、集合部61bの大部分はシリンダヘッド15の側面に密着しているが、集合部61bの下端部近傍がシリンダヘッド15の側面から離反する方向に、その中心線が距離 α だけ屈曲している（図10参照）。排気ガイド62はS字状に湾曲し、その上端の大径になった結合部62aの内周に排気マニホールド61の下端部内周が一対のOリング53、54を介して嵌合する。

【0031】

このように、排気マニホールド61の下端部近傍だけをシリンダヘッド15の側面から離反する方向に屈曲させ、排気マニホールド61の他の上半部は、シリ

ンダヘッド 15 の側面に沿う形で接続させたので、エンジンルーム内排気通路 24 の配置スペースを最小限に抑えながら、大径の結合部 62a がシリンドヘッド 15 と干渉するのを防止することができる。特に、排気マニホールド 61 は、最下位の燃焼室 20 よりも下方部分が屈曲しているので、上下方向に配置された複数の燃焼室 20 …からの排気ガスの流れにアンバランスな影響を与えることが防止され、排気効率の低下を最小限に抑えることができる。

【0032】

また排気マニホールド 61 および排気ガイド 62 の結合部 62a は O リング 53, 54 を介して嵌合する構造であるため、排気マニホールド 61 および排気ガイド 62 の結合作業が簡単であるばかりか、エンジンルーム内排気通路 24 の上下方向の寸法誤差を結合部 62a で吸収して組付性を高めることができる。しかも O リング 53, 54 の近傍に第 1 排気ガイド冷却ウォータジャケット JM1 の上端部および排気マニホールド冷却ウォータジャケット JM2 の下端部が位置していることから、O リング 53, 54 の熱による劣化が防止される。

【0033】

排気ガイド 62 の下端に形成されたフランジ 62b に 3 個のボルト孔 62c …と、排気通路 62d を囲む円弧状に分割された 3 個の冷却水流入口 62e …と 1 個の冷却水流出口 62f とが形成される。排気ガイド 62 のフランジ 62b をマウントケース 35 の上面 35U の取付座 35f (図 7 参照) にボルト締めしたとき、排気ガイド 62 の冷却水流入口 62e …がマウントケース 35 の冷却水供給通路 35c …に連通するとともに、冷却水流出口 62f がマウントケース 35 の冷却水排出通路 35d に連通する。取付座 35f のマウントケース 35 の下面 35L 側については、冷却水排出通路 35d を構成する外壁のうち、反排気通路 35b 側がガスケット面よりもやや高い位置に止まり、外壁下面とガスケット面との間から冷却水がガスケット 55 上に排水される。

【0034】

排気ガイド 62 には、その排気通路 62d を囲むように上面側の半周を覆う第 1 排気ガイド冷却ウォータジャケット JM1 と、下面側の半周を覆う第 2 排気ガイド冷却ウォータジャケット JM3 とが形成されており、排気ガイド 62 の上端

部において第1排気ガイド冷却ウォータジャケットJM1の円周方向の一部が半径方向に膨出して膨出部62gを構成する。

【0035】

排気マニホールド61の周囲を囲むように排気マニホールド冷却ウォータジャケットJM2が形成されており、その下端に円周方向に延びる通孔61cが形成される。従って、排気マニホールド61の下端を排気ガイド62の結合部62aの内周に嵌合させると、排気マニホールド61の排気マニホールド冷却ウォータジャケットJM2と排気ガイド62の第1排気ガイド冷却ウォータジャケットJM1とが、排気マニホールド61の通孔61cと排気ガイド62の膨出部62gとを介して相互に連通する（図13参照）。

【0036】

図4および図5から明らかなように、排気マニホールド61の排気マニホールド冷却ウォータジャケットJM2の上部には、冷却水の一部をシリンダブロック11に分配するための継ぎ手61dと、冷却水の一部をホース65を介して検口水66（図2参照）に供給するための継ぎ手61eと、冷却水の温度を検出する冷却水温度センサ67とが設けられる。

【0037】

次に、図3～図5に基づいてシリンダブロック11の冷却系の構造を説明する。

【0038】

排気ガイド62の第1排気ガイド冷却ウォータジャケットJM1および排気マニホールド61の排気マニホールド冷却ウォータジャケットJM2を通過してエンジンルーム内排気通路24を冷却することで温度上昇した冷却水は、排気マニホールド61の排気マニホールド冷却ウォータジャケットJM2の上端に設けた前記継ぎ手61dから給水管68を経てT形の3方ジョイント、または分岐部材69に供給され、そこから2本の給水管70, 71に分岐する。シリンダブロック11には4個のシリンダ17…を囲むシリンダブロック冷却ウォータジャケットJBが形成される。シリンダブロック冷却ウォータジャケットJBの上端寄りの位置（最上位から2番目の燃焼室20の側部）と下端寄りの位置（最下位の燃

焼室 20 の側部) とに継ぎ手 11a, 11b が設けられおり、上側の継ぎ手 11a に上側の給水管 70 が接続され、下側の継ぎ手 11b に下側の給水管 71 が接続される。このように、排気マニホールド冷却ウォータジャケット J M2 とシリンドラブロック冷却ウォータジャケット J B を給水管 68, 70, 71 で接続したので、シリンドラブロック 11 やシリンドラヘッド 15 の内部に冷却水供給通路を形成する場合に比べて加工が容易になる。

【0039】

ポンプボディ 34 を貫通するように形成されたスリット状の冷却水通路 34a (図 8 参照) は、前記マウントケース 35 を貫通するように形成されたスリット状の冷却水通路 35e (図 7 参照) に連通するとともに、シリンドラブロック 11 の下面に形成された、前記冷却水通路 35e と合わせ面形状が同じでシリンドラ 17 … の左右幅方向中央を跨ぐように左右方向に延びる冷却水通路 11c (図 9 参照) に連通する。図 3 および図 9 に示すように、シリンドラブロック 11 の冷却水通路 11c は下面が開放した溝状のもので、その溝の上壁を貫通する 2 個の通孔 11d, 11e を介してシリンドラブロック 11 のシリンドラブロック冷却ウォータジャケット J B の下端に連通する。

【0040】

図 3 から明らかなように、シリンドラブロック 11 のシリンドラブロック冷却ウォータジャケット J B を流れた冷却水は、シリンドラブロック 11 の上部左側に形成した冷却水通路 11f を通って後述するサーモスタットに供給される。

【0041】

次に、図 3、図 6 および図 9 に基づいてシリンドラヘッド 15 の冷却系の構造を説明する。

【0042】

シリンドラブロック 11 の下面に形成したスリット状の冷却水通路 11c の側壁からシリンドラヘッド 15 に向かって 2 本の短い冷却水通路 11g, 11h が分岐しており、この冷却水通路 11g, 11h はシリンドラブロック 11 およびシリンドラヘッド 15 間のガスケット 56 を通してシリンドラヘッド 15 のシリンドラヘッド冷却ウォータジャケット J H に連通する。尚、シリンドラブロック 11 のシリンドラ

17…を取り囲むシリンダブロック冷却ウォータージャケットJBは、シリンダブロック11およびシリンダヘッド15の結合面に介在するガスケット56を介してシリンダヘッド15のシリンダヘッド冷却ウォータージャケットJHから隔絶している（図2および図6参照）。

【0043】

次に、冷却水の循環系に設けられたサーモスタットについて説明する。

【0044】

図14に示すように、クランクシャフト13の上端に設けたカム駆動スプロケット72とシリンダヘッド15の後部に位置する一対のカムシャフト73，74に設けたカム従動スプロケット75，75とにタイミングチェーン30が巻き掛けられる。油圧式のチェーンテンションナ76aがタイミングチェーン30の緩み側に当接し、反対側にはチェーンガイド76bが当接する。カム駆動スプロケット72の歯数はカム従動スプロケット75，75の歯数の半分であり、従ってカムシャフト73，74はクランクシャフトの半分の回転数で回転する。

【0045】

クランクケース14の内部にはバランサー装置77が収納されており、その2本のバランサーシャフト78，79の一方に設けたバランサー従動スプロケット80とクランクシャフト13に設けたバランサー駆動スプロケット81とに無端チェーン82が巻き掛けられる。チェーンテンションナ83aが無端チェーン82の緩み側に当接し、反対側にはチェーンガイド63bが当接する。バランサー駆動スプロケット81の歯数はバランサー従動スプロケット80の歯数の2倍であり、従ってバランサーシャフト78，79はクランクシャフト13の2倍の回転数で回転する。

【0046】

図15～図18から明らかなように、シリンダブロック11およびシリンダヘッド15の上面がチェーンカバー31で覆われており、このチェーンカバー31の内部にタイミングチェーン30が収納される。タイミングチェーン30の潤滑を図るべく、チェーンカバー31の内部は油霧囲気に維持されている。シリンダブロック11およびシリンダヘッド15の結合面に跨るようにチェーンカバー

31に形成されたサーモスタッフ取付座31aは、その下面がシリンダブロック11およびシリンダヘッド15の上面に当接するとともに、その上面がチェーンカバー31の本体部分上面よりも一段高くなっている。尚、チェーンカバー31には、クランクシャフト13の回転数を検出するエンジン回転数センサ59が設けられる（図15参照）。

【0047】

チェーンカバー31のサーモスタッフ取付座31aには、シリンダブロック11のシリンダブロック冷却ウォータージャケットJBから上方に分岐する冷却水通路11iに連通する冷却水通路31b, 31cと、シリンダヘッド15のシリンダヘッド冷却ウォータージャケットJHから分岐する冷却水通路15aに連通する冷却水通路31d, 31eとが形成されており、冷却水通路31cにはシリンダブロック11側の第1サーモスタッフ84が取付られ、冷却水通路31eにはシリンダヘッド15側の第2サーモスタッフ85が取付られる。弁体84aを備えた第1サーモスタッフ84および弁体85aを備えた第2サーモスタッフ85はそれぞれサーモスタッフ室94, 95内に収納され、サーモスタッフ取付座31aの上面に3本のボルト86で固定される共通のサーモスタッフカバー87で覆われる。サーモスタッフカバー87に設けた継ぎ手87aが、排水管88を介して、排気ガイド62に設けた継ぎ手62hを介して前記第2排気ガイド冷却ウォータージャケットJM3に接続される。

【0048】

シリンダヘッド冷却ウォータージャケットJH側の第2サーモスタッフ85が臨むチェーンカバー31の冷却水通路31eに、冷却水温度センサ89が設けられる。

【0049】

以上説明したように、吸気バルブ25…および排気バルブ26…で遮断された燃焼室20…内の燃焼ガスが第1の熱源であり、エンジンルーム内排気通路24を通って外部に流れる排気ガスが第2の熱源であり、シリンダヘッド冷却ウォータージャケットJHとシリンダブロック冷却ウォータージャケットJBとが前記第1の熱源の冷却のための第1の冷却手段であり、この第1の冷却手段との熱交換の

後、第2の熱源を冷却するのが第2の冷却手段であり、第1排気ガイド冷却ウォータジャケット JM1と排気マニホールド冷却ウォータジャケット JM2とがそれに相当する。

【0050】

次に、エンジンEの潤滑系の構造を、図3、図4および図6～図9を参照して説明する。

【0051】

オイルケース36はオイルパン36dを一体に備えており、その内部にオイルストレーナ91を備えたサクションパイプ92が収納される。オイルポンプ33にはオイル吸入通路33a、オイル吐出通路33bおよびオイルリリーフ通路33cが設けられており、オイル吸入通路33aはサクションパイプ92に接続され、オイル吐出通路33bはシリンダブロック11の下面に形成したオイル供給孔11m（図9参照）を経てエンジンEの各被潤滑部に接続され、オイルリリーフ通路33cはオイルポンプ33からの戻りオイルをオイルパン36d内に排出する。

【0052】

シリンダヘッド15およびヘッドカバー16の内部に設けられた動弁機構27からの戻りオイルの一部は、ヘッドカバー16に設けた継ぎ手16a、オイルホース93およびマウントケース35を貫通するオイル戻し通路35g（図7参照）を介してオイルパン36dに戻され、動弁機構27からの戻りオイルの他の一部は、シリンダヘッド15に形成したオイル戻し通路15b（図9参照）、シリンダブロック11およびシリンダヘッド15のパッキン面に開口するオイル戻し通路11j（図9参照）、シリンダブロック11を貫通するオイル戻し通路11k（図9参照）、ポンプボディ34を貫通するオイル戻し通路34b（図8参照）およびマウントケース35を貫通するオイル戻し通路35g（図7参照）を経てオイルパン36dに戻される。シリンダブロック11およびシリンダヘッド15間のガスケット56に開口するオイル戻し通路11jは、そこに開口する2個の冷却水通路11g, 11hの間に挟まれるように配置される（図3参照）。

【0053】

またクランクケース34からの戻りオイルは、ポンプボディ34を貫通するオイル戻し通路（図示せず）およびマウントケース35を貫通するオイル戻し通路35g（図7参照）を介してオイルパン36dに戻される。

【0054】

次に、上記構成を備えた本発明の実施例の作用を、主として図19の冷却水回路を参照して説明する。

【0055】

エンジンEの運転によりクランクシャフト13に接続された駆動軸41が回転すると、その駆動軸41に設けた冷却水ポンプ46が作動し、ストレーナ47を介して吸い上げた冷却水を下部給水通路48および上部給水管49を介してオイルケース36の下面の冷却水供給口36aに供給する。冷却水供給口36aを通過した冷却水はオイルケース36の上面36Uの冷却水通路36bおよびマウントケース35の下面35Lの冷却水通路35aに流入し、そこから分岐した冷却水の一部はエンジンルーム内排気通路24の排気ガイド62に形成した第1排気ガイド冷却ウォータージャケットJM1および排気マニホールド61に形成した排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2に供給される。シリンダヘッド15の燃焼室20…から排出された排気ガスは、排気マニホールド61の単管部61a…および集合部61b、排気ガイド62の排気通路62d、マウントケース35の排気通路35bおよびオイルケース36の排気管部36cを経て排気室63に排出され、その際に排気ガスで高温になったエンジンルーム内排気通路24を前記第1排気ガイド冷却ウォータージャケットJM1および排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2を流れる冷却水で冷却する。

【0056】

第1排気ガイド冷却ウォータージャケットJM1および排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2を下から上に流れて若干温度上昇した冷却水は、排気マニホールド61の上端に設けた継ぎ手61dから給水管68および分岐部材69を経て2本の給水管70, 71に分岐し、シリンダブロック11に設けた継ぎ手11a, 11bを経てシリンダブロック冷却ウォータージャケットJBの側面の下部および上部に流入する。このとき、冷却水通路36b, 35aの低温の冷却水

の一部は、シリンダブロック11の下端の冷却水通路11cに開口する2個の通孔11d, 11eを介してシリンダブロック冷却ウォータージャケットJBの下端に流入する。また冷却水通路36b, 35aの低温の冷却水の一部は、シリンダブロック11の下端の冷却水通路11cから2個の冷却水通路11g, 11hを経てシリンダヘッド冷却ウォータージャケットJHの下端に流入する。

【0057】

エンジンEの暖機運転中は、シリンダブロック冷却ウォータージャケットJBの上端に連なる第1サーモstatt84およびシリンダヘッド冷却ウォータージャケットJHの上端に連なる第2サーモstatt85は閉弁しており、第1排気ガイド冷却ウォータージャケットJM1および排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2、シリンダブロック冷却ウォータージャケットJBおよびシリンダヘッド冷却ウォータージャケットJH内の冷却水は流れることなく滞留し、エンジンEの暖気が促進される。このとき、冷却水ポンプ46は回転し続けるが、そのゴム製のインペラの周囲から冷却水が漏れることで、冷却水ポンプ46は実質的に空転状態となる。

【0058】

エンジンEの暖機運転が完了して冷却水の温度上昇すると第1、第2サーモstatt84, 85が開弁し、シリンダブロック冷却ウォータージャケットJBの冷却水およびシリンダヘッド冷却ウォータージャケットJHの冷却水は、サーモstattカバー87の共通の継ぎ手87aから排水管88および排気ガイド62の継ぎ手62hを経て第2排気ガイド冷却ウォータージャケットJM3に流入する。そして第2排気ガイド冷却ウォータージャケットJM3を流れる間に排気ガイド62を冷却した冷却水は、マウントケース35およびオイルケース36を上から下に通過して排気室63に排出される。エンジンEの回転数が増加して冷却水通路36b, 35aの内圧が所定値以上になると、リリーフバルブ51が開弁して余剰の冷却水が排気室63に排出される。

【0059】

また排気マニホールド61の排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2の上端に設けた継ぎ手61eはホース65を介して検水口66に接続されており

、この検水口 6 6 から水が噴出することで冷却水の循環を確認することができる。検水口 6 6 に連なる継ぎ手 6 1 e が排気マニホールド冷却ウォータジャケット JM 2 の上端に設けられているので、その排気マニホールド冷却ウォータジャケット JM 2 内に滞留するエアを冷却水と共に検水口 6 6 から排出することができる。このように、検水口 6 6 を利用して排気マニホールド冷却ウォータジャケット JM 2 内のエアの排出を行うので、エアを排出するための配管やエア排出口を特別に設ける必要がなくなり、部品点数および組付工数の削減に寄与することができる。

【0060】

しかも排気マニホールド 6 1 および検水口 6 6 をそれぞれ船外機〇の一方の舷側および他方の舷側〇に設けたので、排気マニホールド 6 1 に対して検水口 6 6 が低い位置にあっても、排気マニホールド 6 1 から検水口 6 6 までの距離を長くして下り勾配を弱めることで、排気マニホールド 6 1 内のエアを検水口 6 6 にスムーズに押し出すことができる。

【0061】

本実施例では排気マニホールド冷却ウォータジャケット JM 2 がシリンドラブロック冷却ウォータジャケット JB に連通しており、第 1 排気ガイド冷却ウォータジャケット JM 1 、排気マニホールド冷却ウォータジャケット JM 2 およびシリンドラブロック冷却ウォータジャケット JB を流れる冷却水の流量は第 1 サーモスタット 8 4 によって制御される。仮に、第 1 排気ガイド冷却ウォータジャケット JM 1 および排気マニホールド冷却ウォータジャケット JM 2 がシリンドラブロック冷却ウォータジャケット JB に連通しておらずに行き止まりであるとすると、検水口 6 6 を大径にして排気マニホールド冷却ウォータジャケット JM 2 から出した冷却水の全量を排出するか、検水口 6 6 とは別個の冷却水排出口を設けて冷却水を排出する必要があり、そのために冷却水の流量が増加して冷却水ポンプ 4 6 の負荷が増大する問題がある。しかしながら本実施例によれば、第 1 排気ガイド冷却ウォータジャケット JM 1 および排気マニホールド冷却ウォータジャケット JM 2 をシリンドラブロック冷却ウォータジャケット JB に連通させたことで、第 1 排気ガイド冷却ウォータジャケット JM 1 および排気マニホールド冷却ウォ-

タジャケットJM'2を通過した冷却水を無駄に排出する必要をなくして冷却水ポンプ46の負荷を軽減することができる。

【0062】

またシリンダブロック冷却ウォータジャケットJBおよびシリンダヘッド冷却ウォータジャケットJHを相互に独立させ、エンジンEの運転中に過熱し易いシリンダヘッド冷却ウォータジャケットJHに低温の冷却水を直接供給し、エンジンEの運転中に過冷却になり易いシリンダブロック冷却冷却ウォータジャケットJBに、第1排気ガイド冷却ウォータジャケットJM1および排気マニホールド冷却ウォータジャケットJM2を通過して温度上昇した冷却水を供給するので、シリンダヘッド15およびシリンダブロック11を各々適温に冷却してエンジンEの性能を最大限に発揮させることができる。しかもシリンダブロック冷却ウォータジャケットJBおよびシリンダヘッド冷却ウォータジャケットJHにそれぞれサーモスタッフ84, 85を設けたので、それぞれのサーモスタッフ84, 85の設定を変化させることで、シリンダブロック冷却ウォータジャケットJBおよびシリンダヘッド冷却ウォータジャケットJHの冷却水の温度を独立してかつ任意に管理することができる。

【0063】

ところで上下方向に延びるシリンダブロック冷却ウォータジャケットJBの下端から冷却水を供給して上端から冷却水を排出すると、冷却水温度の分布が下部で低温になって上部で高温になるため、シリンダブロック冷却ウォータジャケットJBの冷却性能が上下方向に不均一になる可能性がある。しかしながら本実施例によれば、排気マニホールド冷却ウォータジャケットJM2からの冷却水をシリンダブロック冷却ウォータジャケットJBの上下方向に離間した2カ所に供給することで、シリンダブロック冷却ウォータジャケットJBの冷却性能を上下方向に均一化することができる。

【0064】

またエンジン回転数の急激な増加によって新規の冷却水が供給されても、その冷却水は第1排気ガイド冷却ウォータジャケットJM1および排気マニホールド冷却ウォータジャケットJM2を経て温度上昇した状態でシリンダブロック冷却

ウォータージャケットJBに供給されるので、燃焼室20…まわりの温度が急変するのを緩和することができる。

【0065】

更に、シリンダブロック冷却ウォータージャケットJBの下端に2個の通孔11d, 11eを介して補助的に冷却水を供給することで、シリンダブロック冷却ウォータージャケットJB内の冷却水の滞留を防止して冷却性能の均一化を一層促進することができ、しかもシリンダブロック冷却ウォータージャケットJBの下端に通孔11d, 11e設けられているので、エンジン停止時の残水の処理が容易である。

【0066】

更にまた、冷却水通路36b, 35aからシリンダヘッド冷却ウォータージャケットJHへの冷却水の供給を外部配管を介して行わず、シリンダブロック11に形成した冷却水通路11g, 11hからシリンダヘッド15との間のガスケット56を介して行うので、その冷却水通路11g, 11hの特別の組立が不要であるばかりか、外部配管を省略して部品点数を削減することができる。またシリンダブロック11およびシリンダヘッド15間に挟まれるガスケット56を利用して冷却水通路11g, 11hをシールすることができるので、特別のシール部材が不要になって部品点数が削減される。しかも冷却水通路11g, 11hがシリンダヘッド冷却ウォータージャケットJHの下端に設けられているので、エンジン停止時の残水の処理が容易である。

【0067】

特に、シリンダブロック冷却ウォータージャケットJBからシリンダヘッド冷却ウォータージャケットJHに冷却水を受け渡す2個の冷却水通路11g, 11hを左右に分離して設けたので、シリンダヘッド冷却ウォータージャケットJHの左右両側に冷却水を均等に供給して冷却効果を高めることができる。しかも2個の冷却水通路11g, 11hの間にシリンダヘッド15からの戻りオイルを案内するオイル戻し通路11jを設けたので、2個の冷却水通路11g, 11hを流れる冷却水の流量がアンバランスになるのを防止しながら、冷却水通路11g, 11hおよびカム室最下部に設けたオイル戻し通路11jを狭いスペースにコンパク

トに配置することができる。

【0068】

更に、シリンダブロック冷却ウォータージャケットJ Bに連通する通孔11d, 11eと、シリンダヘッド冷却ウォータージャケットJ Hに連通する冷却水通路11g, 11hとを、シリンダブロック11の内部に形成した分岐部である冷却水通路11cにおいて分岐させたので、前記分岐部に特別のシール部材を設ける必要がなくなって部品点数が削減される。

【0069】

さて、エンジンEの運転中に冷却水の温度が異常に上昇した場合、エンジンEがオーバーヒートする可能性があるとして警報が発せられる。本実施例では、第1排気ガイド冷却ウォータージャケットJM1、排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2およびシリンダブロック冷却ウォータージャケットJ Bで構成される冷却系の冷却水温度センサ67が排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2の上端に設けられており、シリンダヘッド冷却ウォータージャケットJ Hで構成される冷却系の冷却水温度センサ89が第2サーモスタット85の近傍に設けられている。

【0070】

このように、第1排気ガイド冷却ウォータージャケットJM1、排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2、シリンダブロック冷却ウォータージャケットJ Bおよびシリンダヘッド冷却ウォータージャケットJ Hの合計4個のウォータージャケットを2系統に分離したことにより、第1排気ガイド冷却ウォータージャケットJM1、排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2およびシリンダブロック冷却ウォータージャケットJ Bに対して1個の冷却水温度センサ67を設ければよくなり、前記4個のウォータージャケットにそれぞれ冷却水温度センサを設ける場合に比べて部品点数を削減することができる。

【0071】

特に、第1排気ガイド冷却ウォータージャケットJM1、排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2およびシリンダブロック冷却ウォータージャケットJ Bのうち、シリンダブロック冷却ウォータージャケットJ Bよりも上流側の排気マニ

ホールド冷却ウォータージャケットJM2に冷却水温度センサ67を設けたので、冷却水温度の異常上昇を素早く検出することができる。また排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2の冷却水温度センサ67は検水口66に連なる継ぎ手61eの近傍に設けられているため、検水口66に向けて冷却水が流れることで冷却水温度センサ67の近傍に冷却水が滞留することを防止し、冷却水の温度検出精度を高めることができる。

【0072】

シリンダブロック冷却ウォータージャケットJBからの冷却水の排出を制御する第1サーモスタット84と、シリンダヘッド冷却ウォータージャケットJHからの冷却水の排出を制御する第2サーモスタット85とは、エンジンEの上面においてクランクシャフト13およびカムシャフト73, 74を接続するタイミングチェーン30を覆うチェーンカバー31の上壁に設けられているため、エンジンカバー40を外すだけで、チェーンカバー31やタイミングチェーン30に邪魔されることなく第1、第2サーモスタット84, 85を上方から容易にメンテナンスすることができる。

【0073】

またシリンダブロック冷却ウォータージャケットJBを第1サーモスタット84に接続する冷却水通路31b, 31cと、シリンダヘッド冷却ウォータージャケットJHを第2サーモスタット85に接続する冷却水通路31d, 31eとをチェーンカバー31に形成したので、外部配管を介して接続する場合に比べて部品点数を削減することができる。更に、第1、第2サーモスタット84, 85の出口側は共通の排水管88を介して第2排気ガイド冷却ウォータージャケットJM3に接続されるので、エンジンEの内部に冷却水を排出する通路を形成する必要がなくなりて加工が容易になるだけでなく、排水管88の本数を1本に抑えて部品点数の削減を図ることができる。

【0074】

またシリンダブロック11側の第1サーモスタット84とシリンダヘッド15側の第2サーモスタット85とを相互に近接して配置し、かつシリンダブロック11およびシリンダヘッド15に共通のパッキン面を介して結合されるチェーン

カバー31に第1、第2サーモスタッフ84，85を取り付けたので、第1、第2サーモスタッフ84，85を狭いスペースにコンパクトに取り付けることができる。特に、第1、第2サーモスタッフ84，85を収容するサーモスタッフ室94，95をタイミングチェーン30の回転平面よりも上方に配置しているため、相互の干渉を避けつつ大型化を抑えてコンパクトにすることができる。しかもサーモスタッフ室94，95に連なる冷却水通路31b，31dがタイミングチェーン30のループ内に配置されているためにデッドスペースが有効利用され、相互の干渉を避けつつ大型化を抑えてコンパクトにすることができる。

【0075】

またシリンダブロック冷却ウォータージャケットJBの最上部およびシリンダヘッド冷却ウォータージャケットJHの最上部から冷却水を導出するので、冷却水の導出が容易になる。

【0076】

またシリンダブロック冷却ウォータージャケットJBに冷却水を供給する上側の継ぎ手11aは最上位の燃焼室20の側方ではなく、上から2番目の燃焼室20の側方に設けられているため、前記継ぎ手11aから供給された冷却水が低温のまま第1サーモスタッフ84に作用して不適切な作動をするのを防止することができる。尚、第1サーモスタッフ84を適切に作動させるには、前記継ぎ手11aの位置を、少なくとも最上位の燃焼室20の上下方向中央位置よりも下方に配置することが必要である。

【0077】

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0078】

例えば、実施例ではバーチカルエンジンEを例示したが、本発明はバーチカルエンジンでないエンジンに対しても適用することができる。

【0079】

また実施例では排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2の最上部を検水口66に接続しているが、少なくともエンジンEの運転時に外部に連通する開

口であれば、検水口 6 以外の任意の開口に接続することができる。

【0080】

また流量制御手段は実施例の第 1 サーモスタッフ 84 に限定されるものではない。

【0081】

また燃焼室冷却ウォータジャケットは実施例のシリンダブロック冷却ウォータジャケット JB に限定されず、シリンダヘッド冷却ウォータジャケット JH であっても良い。

【0082】

【発明の効果】

以上のように請求項 1 に記載された発明によれば、排気マニホールド冷却ウォータジャケットの最上部に設けた水出口を、少なくともエンジンの運転時に外部に連通する開口に連通させたので、排気マニホールド冷却ウォータジャケットの内部に滞留したエアを前記開口から確実に排出することができ、エアの滞留部分が過熱するのを防止することができる。

【0083】

また請求項 2 に記載された発明によれば、冷却水ポンプの作動による冷却水の循環を確認する検水口を、排気マニホールド冷却ウォータジャケットの最上部に設けた水出口が連通する開口として利用するので、排気マニホールド冷却ウォータジャケット内に滞留したエアを検水口から排出することが可能となって特別の開口を設ける必要がない。

【0084】

また請求項 3 に記載された発明によれば、排気マニホールド冷却ウォータジャケットに設けた水出口を、少なくともエンジンの運転時に外部に連通する開口に連通させたので、排気マニホールド冷却ウォータジャケットの内部に滞留したエアを前記開口から排出することができ、エアの滞留部分が過熱するのを防止することができる。また排気マニホールド冷却ウォータジャケットの下流側に接続された燃焼室冷却ウォータジャケットに冷却水の流量制御手段を設けたので、排気マニホールド冷却ウォータジャケットを流れる冷却水の流量を前記流量制御手段

によって制御することができる。その結果、排気マニホールド冷却ウォータージャケットを流れる冷却水の流量を確保するために前記開口を無闇に大きくする必要がなくなり、冷却水の無駄な排出量を減少させて冷却水ポンプの負荷を軽減することができる。

【0085】

また請求項4に記載された発明によれば、排気マニホールドおよび開口をそれぞれ船外機の一方の舷側および他方の舷側に設けたので、排気マニホールドに対して開口が低い位置にあっても、排気マニホールドから開口までの距離を長くして下り勾配を弱めることで、排気マニホールド内のエアを開口にスムーズに押し出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

船外機の全体側面図

【図2】

図1の2-2線拡大断面図

【図3】

図2の3-3線拡大断面図

【図4】

図2の4方向拡大矢視図

【図5】

図4の5方向矢視図

【図6】

図1の要部拡大断面図

【図7】

図1の7-7線拡大矢視図（マウントケースの上面図）

【図8】

図1の8-8線拡大矢視図（ポンプボディの下面図）

【図9】

図1の9-9線拡大矢視図（ブロック等の小組体の下面図）

【図 10】

排気マニホールドの拡大図

【図 11】

排気マニホールドおよび排気ガイドの接続部の拡大図

【図 12】

図 14 の 12-12 線矢視図（排気ガイドの平面図）

【図 13】

図 14 の 13-13 線断面図

【図 14】

図 1 の 14-14 線拡大矢視図

【図 15】

図 1 の 15-15 線拡大矢視図

【図 16】

図 15 の 16-16 線拡大断面図

【図 17】

図 16 の 17-17 線断面図

【図 18】

図 16 の 18-18 線断面図

【図 19】

エンジン冷却系の回路図

【符号の説明】

20 燃焼室

24 エンジンルーム内排気通路（排気通路手段）

46 冷却水ポンプ

61 排気マニホールド

61e 繰ぎ手（水出口）

66 檜木口（開口）

84 第1サーモスタット（流量制御手段）

JB 燃焼室冷却ウォータージャケット（シリンドブロック冷却ウォータジ

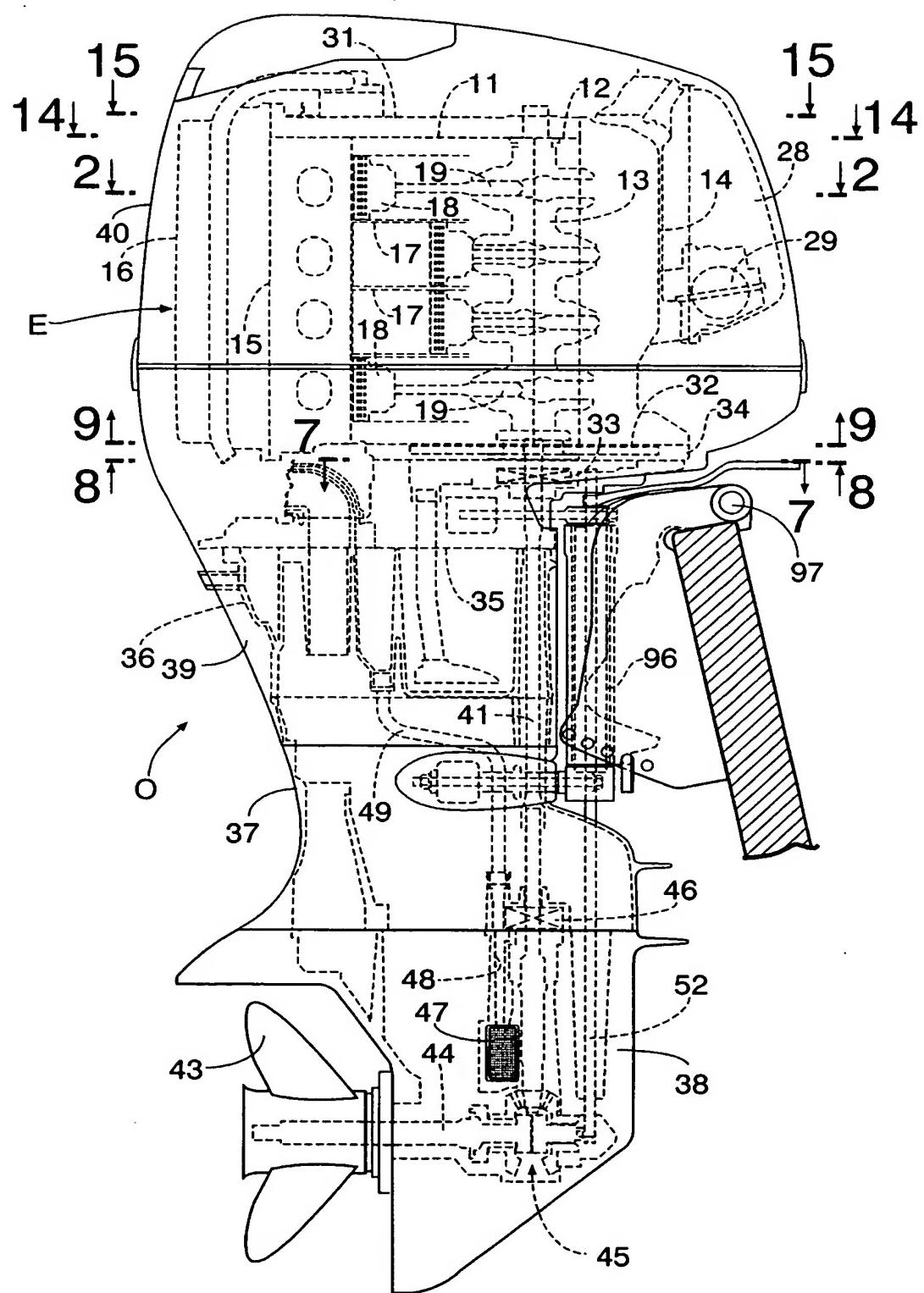
ヤケット

J M 2 排気マニホールド冷却ウォータジャケット

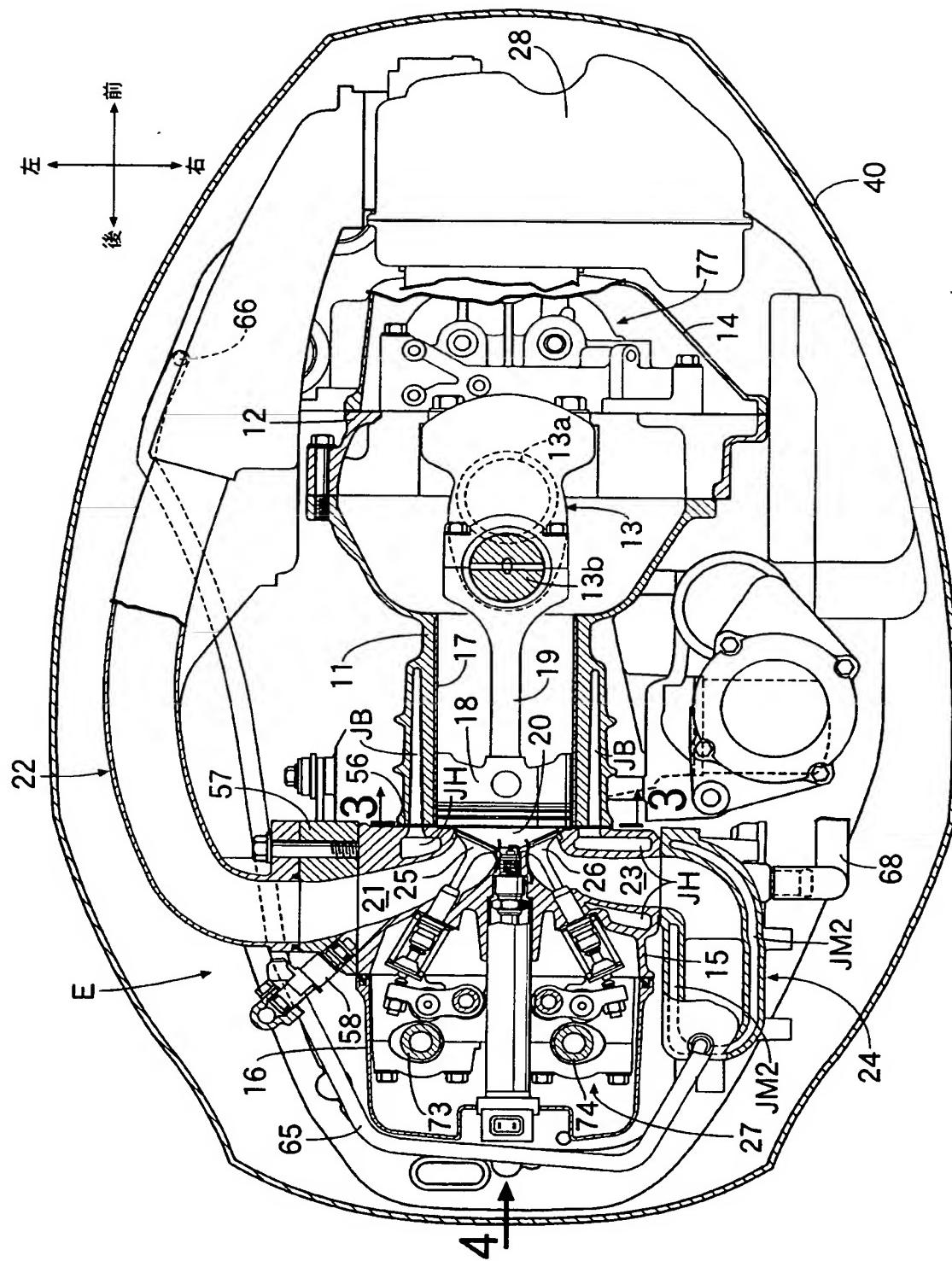
O 船外機

【書類名】 図面

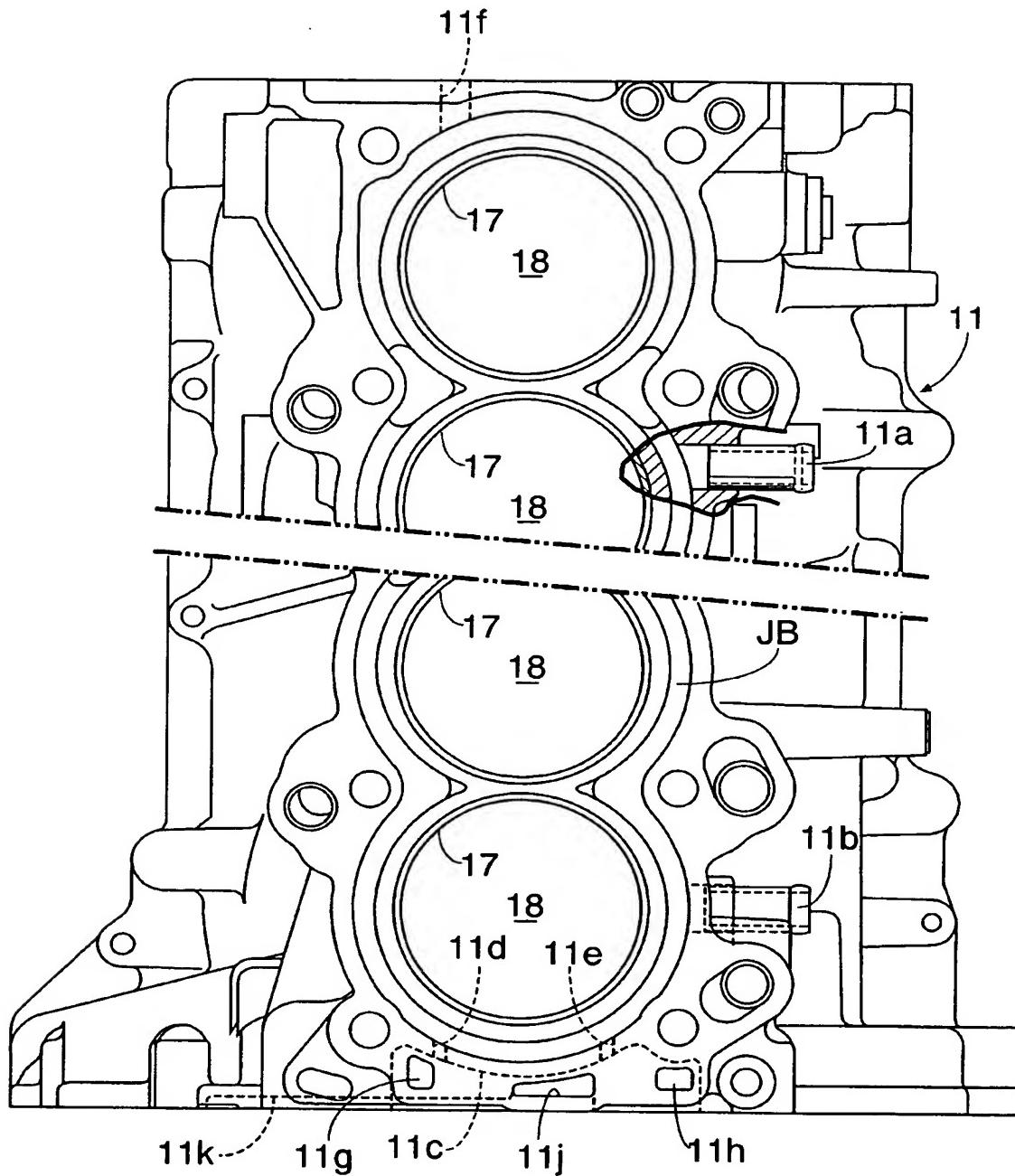
【図 1】



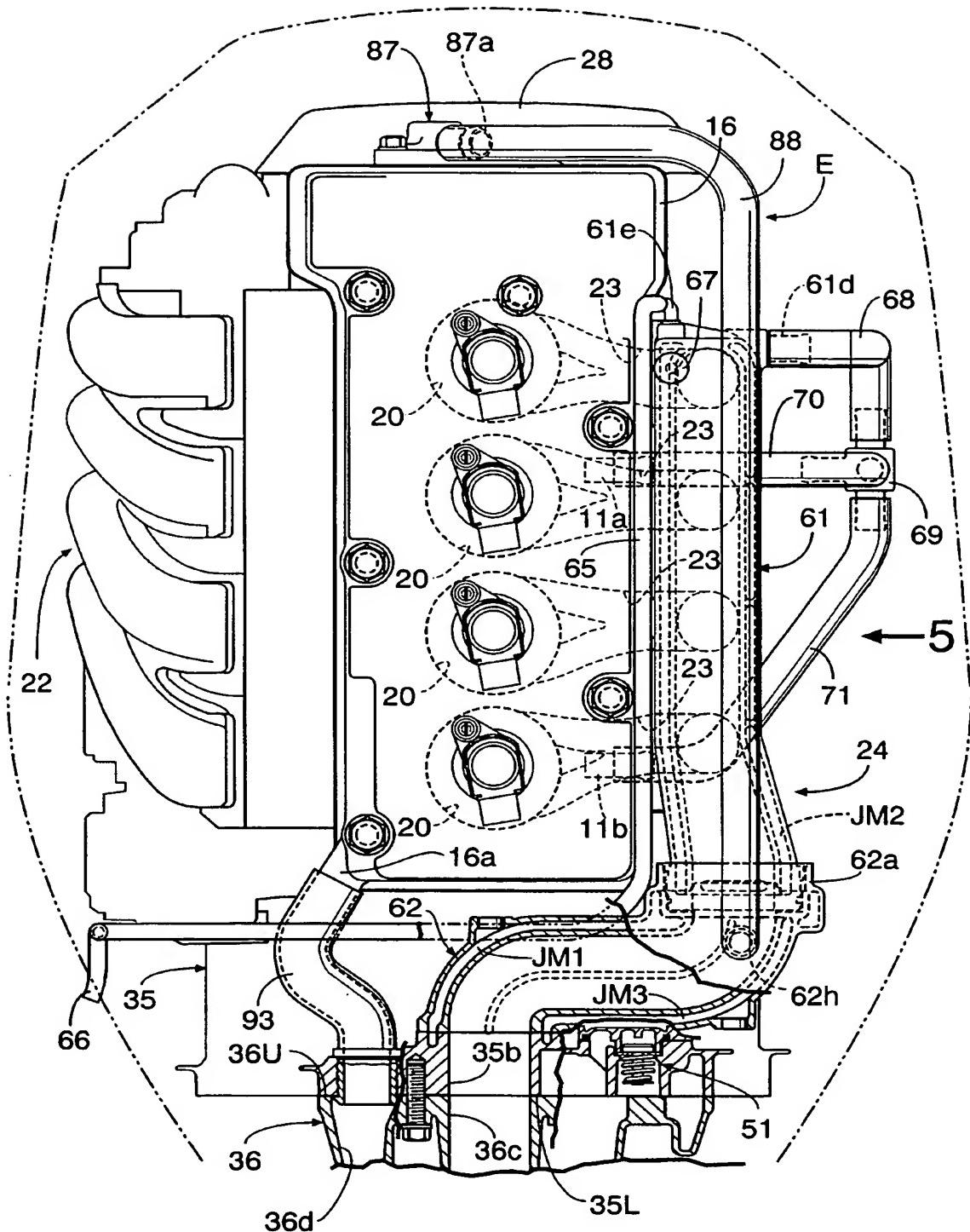
【図2】



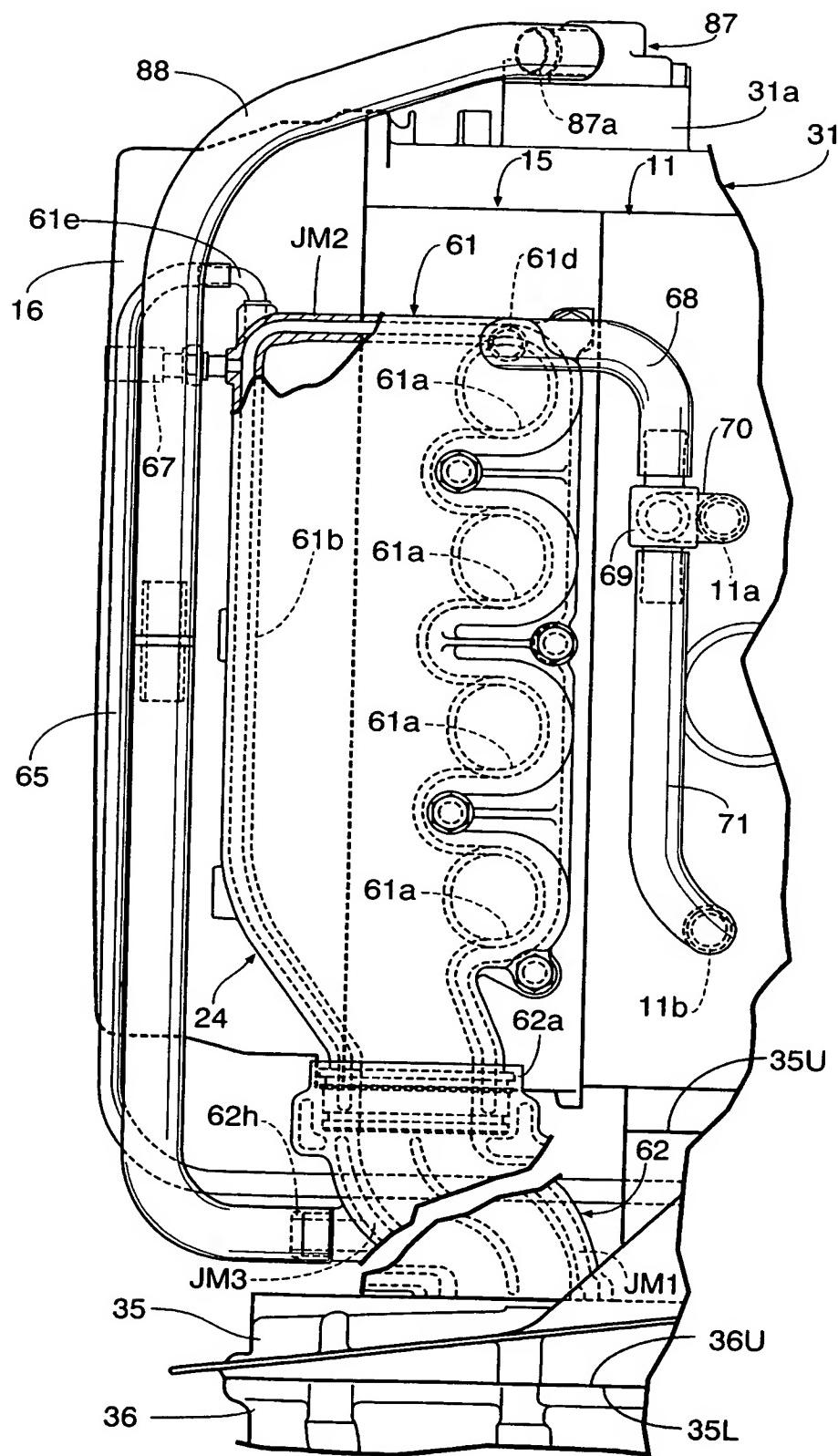
【図3】



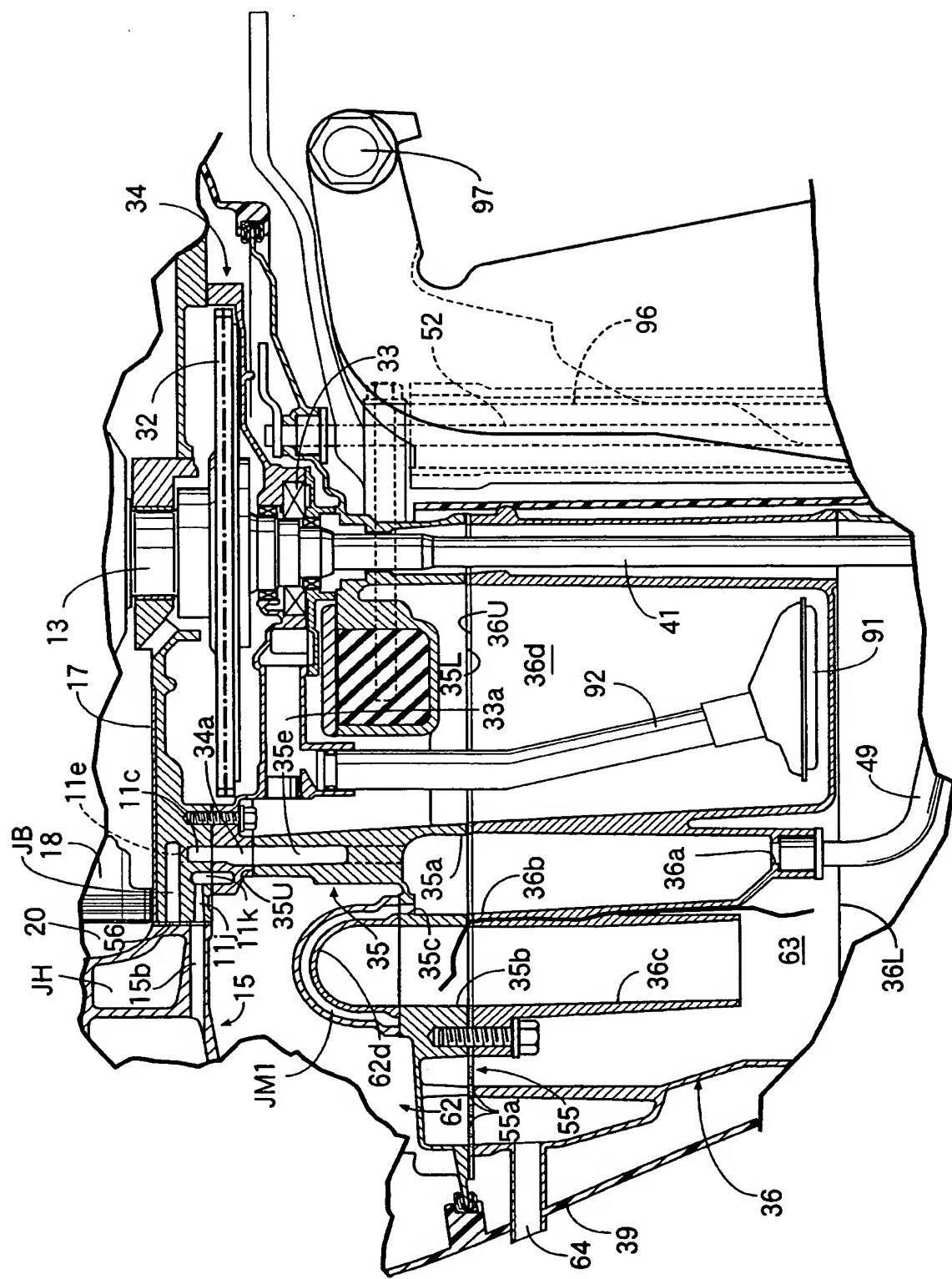
【図4】



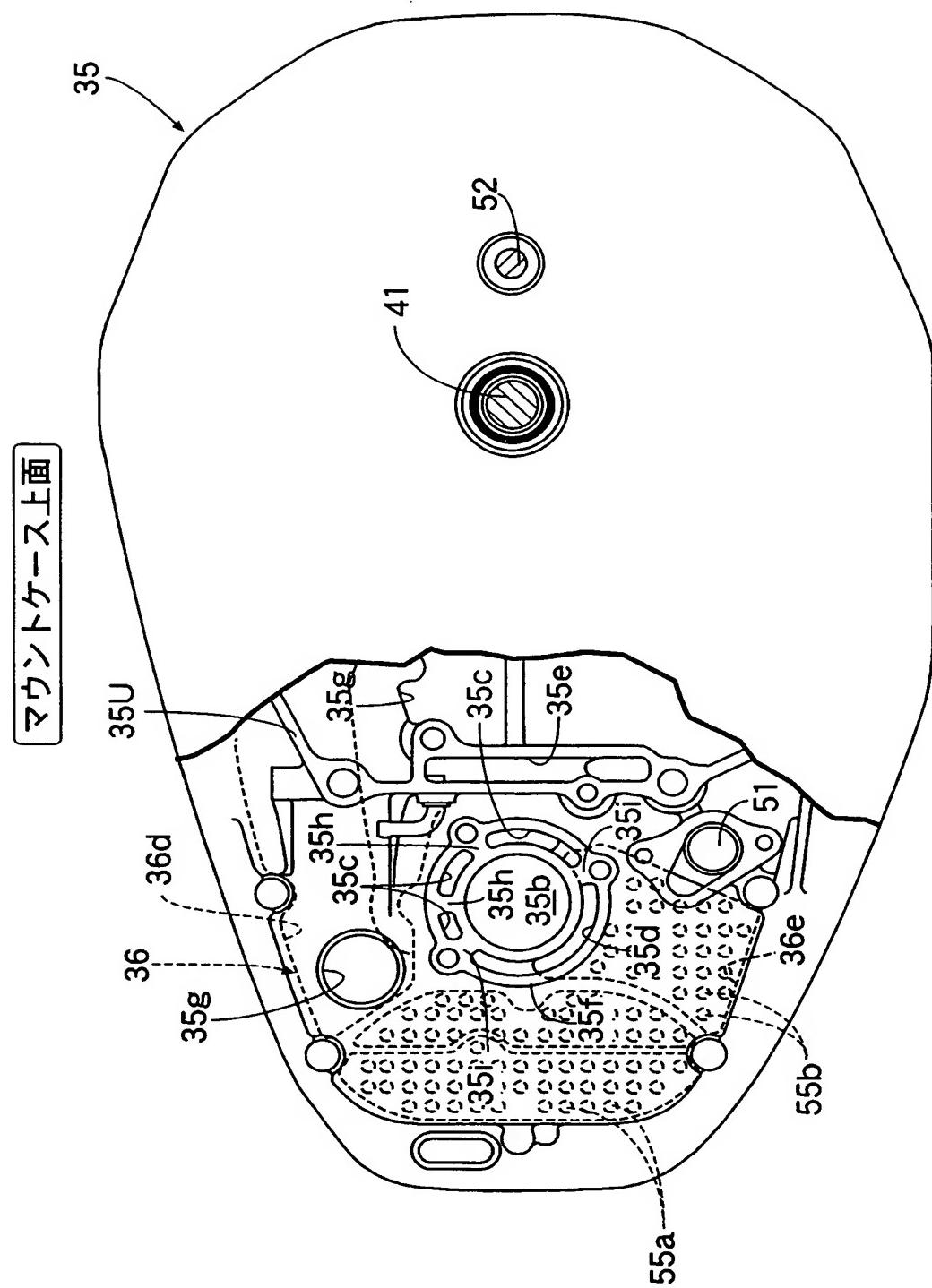
【図5】



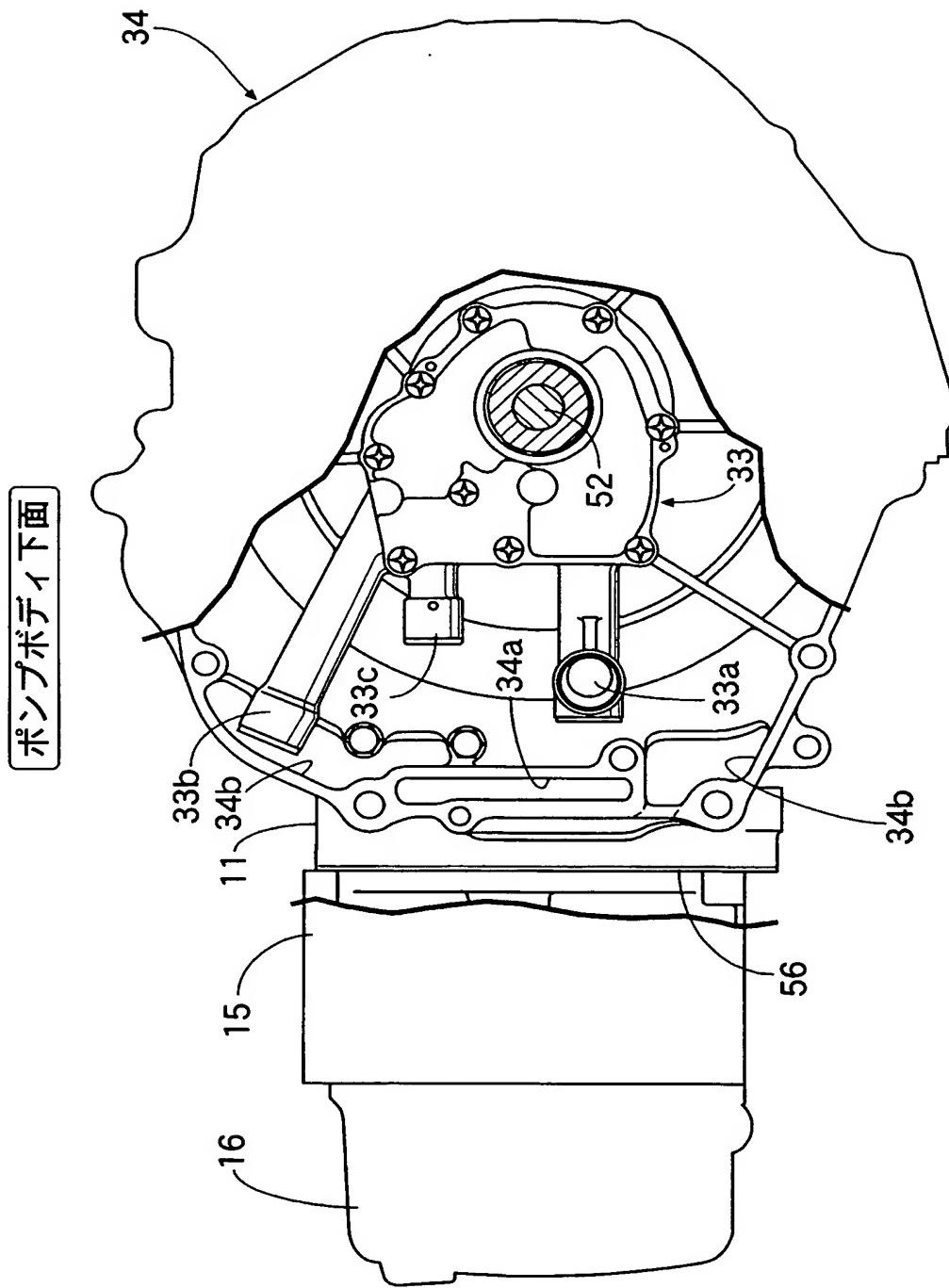
【図 6】



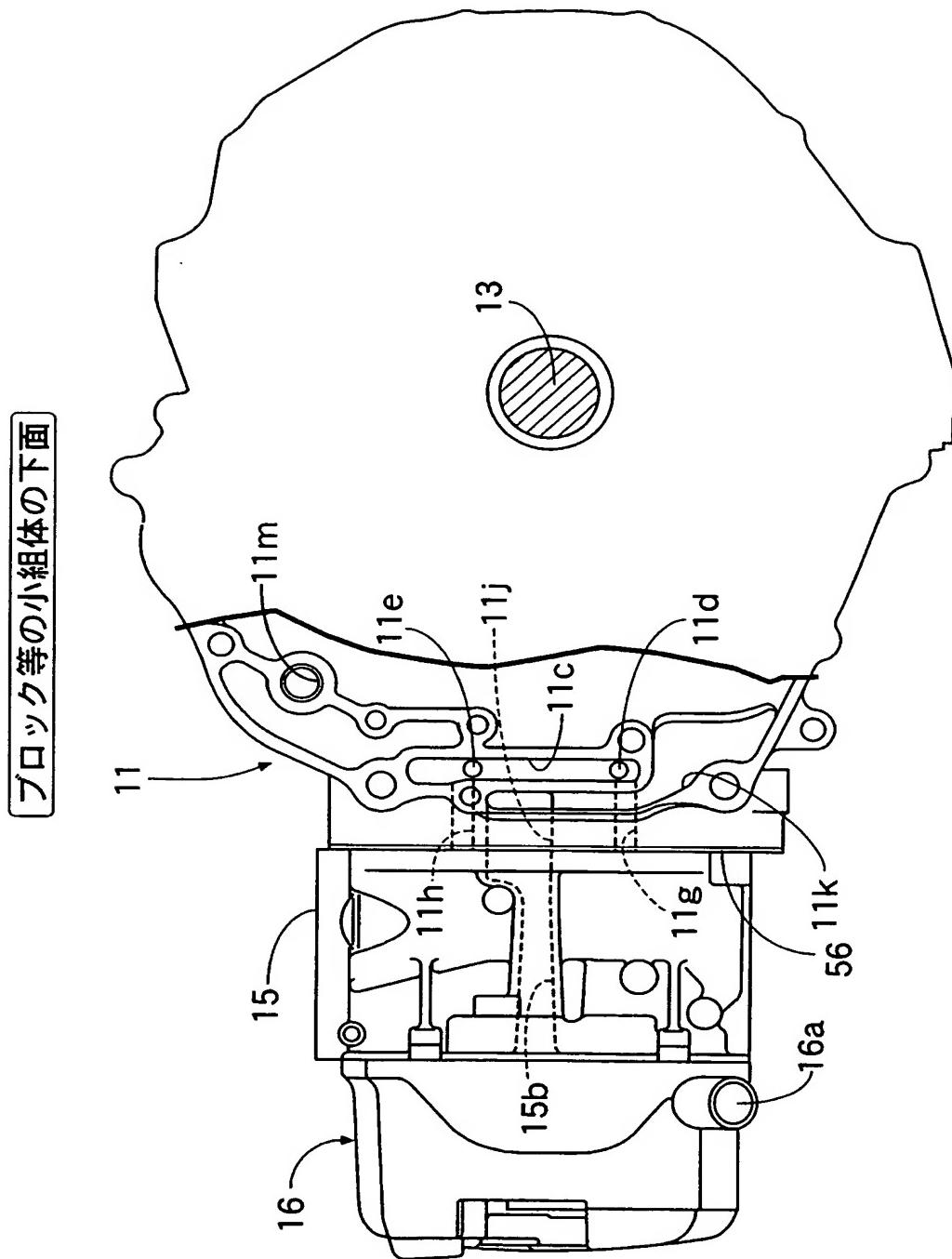
【図 7】



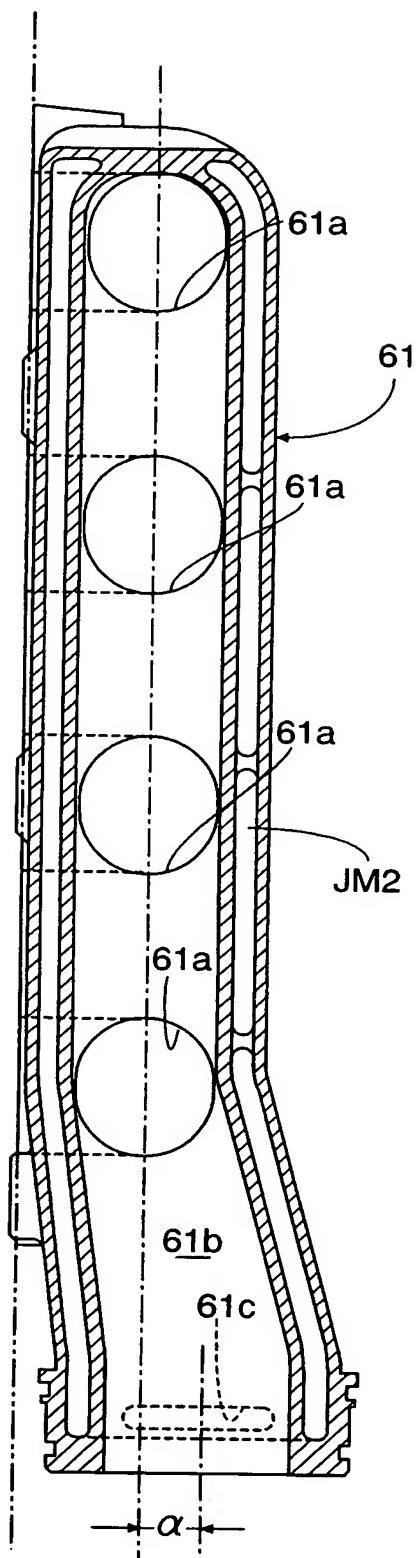
【図8】



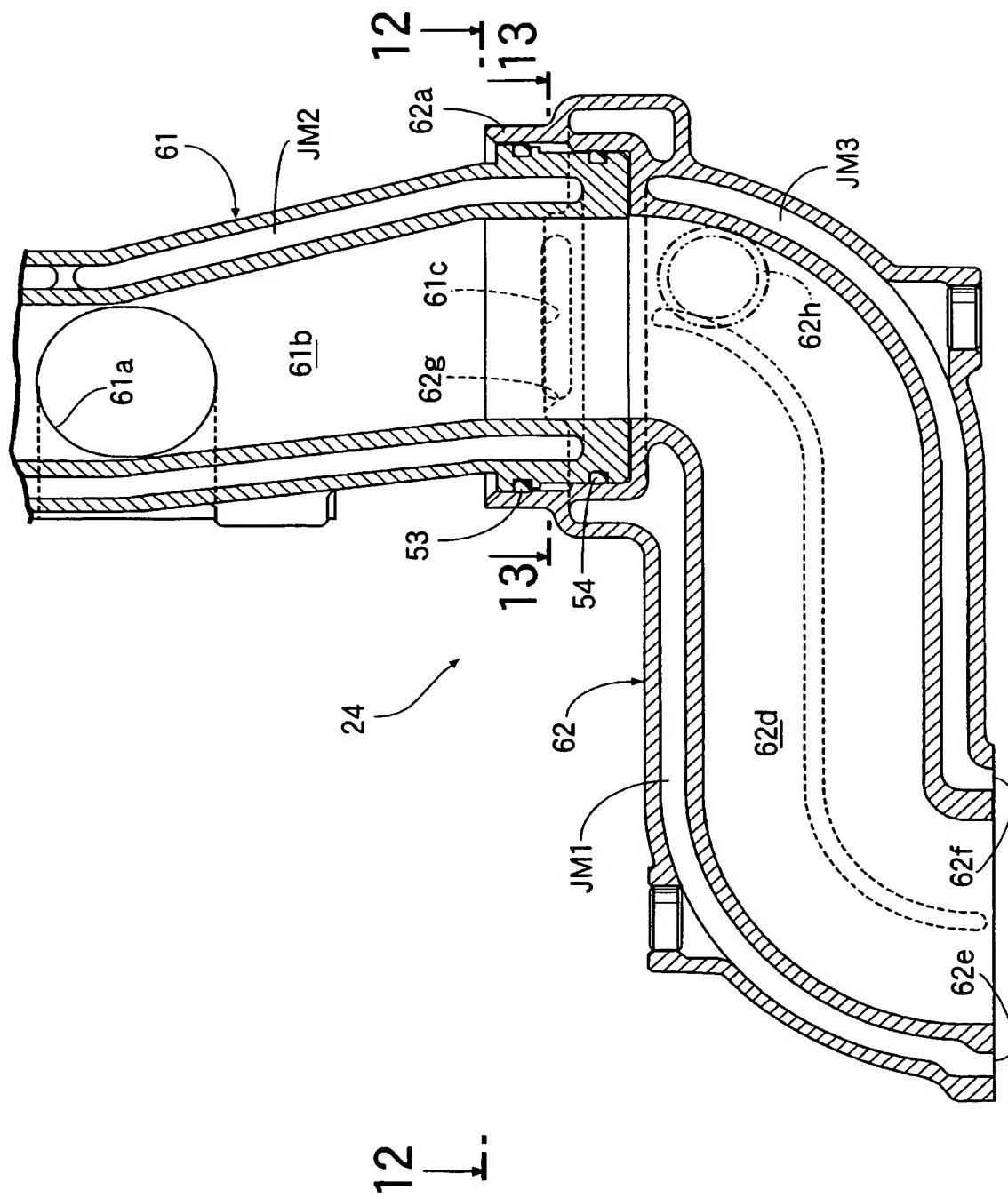
【図9】



【図10】

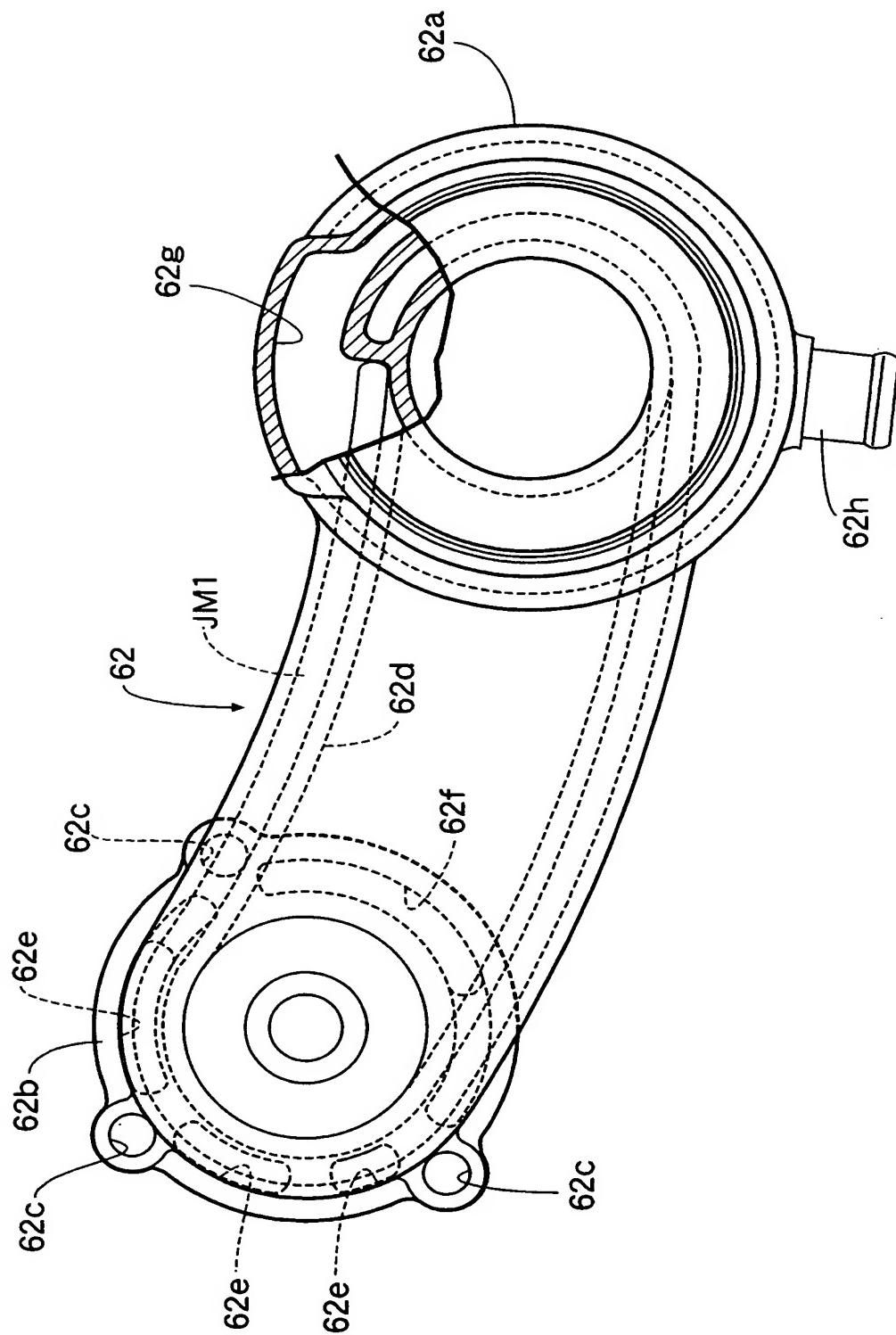


【図 11】

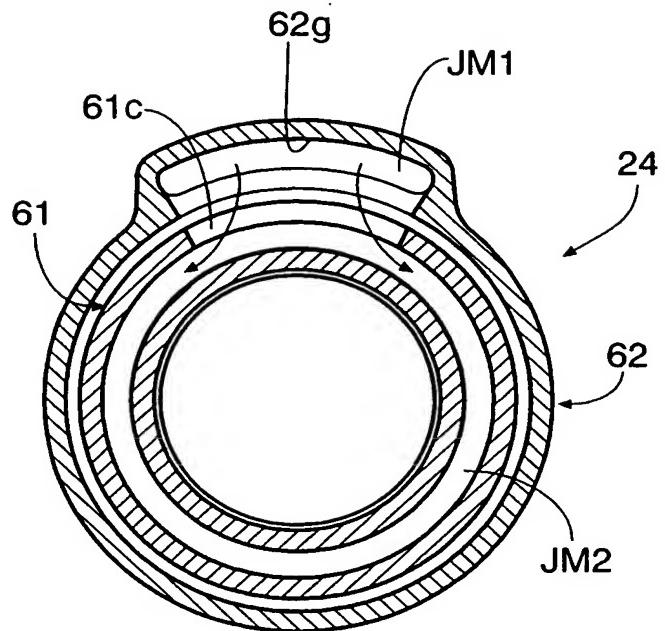


12

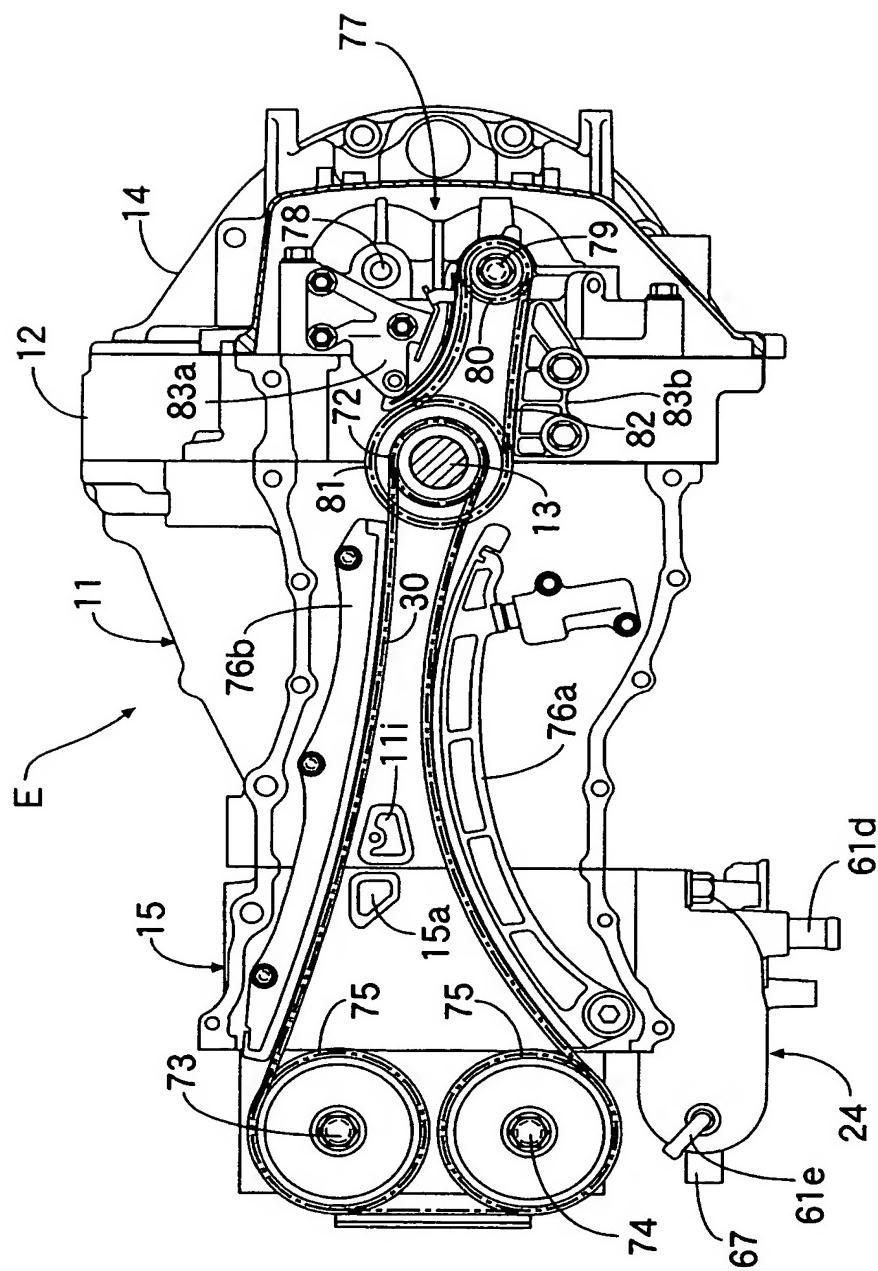
【図12】



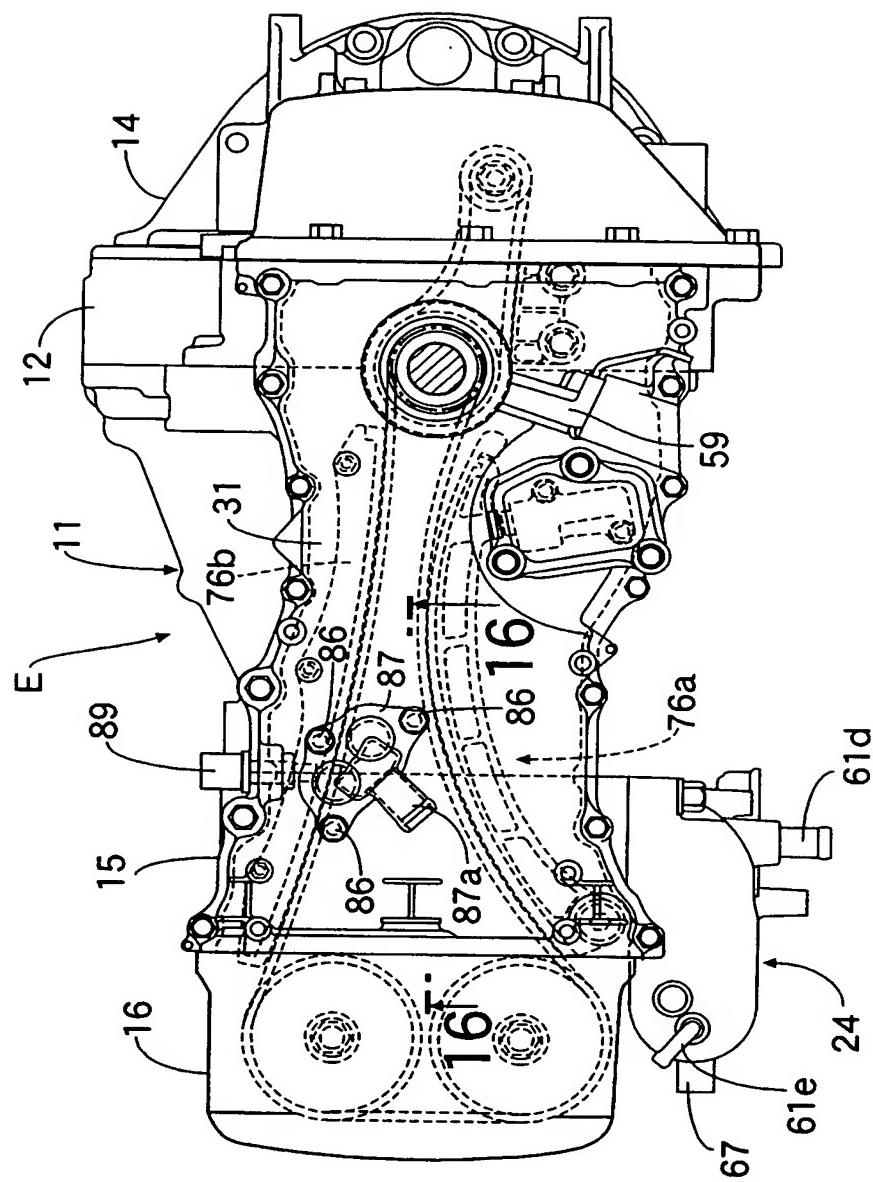
【図13】



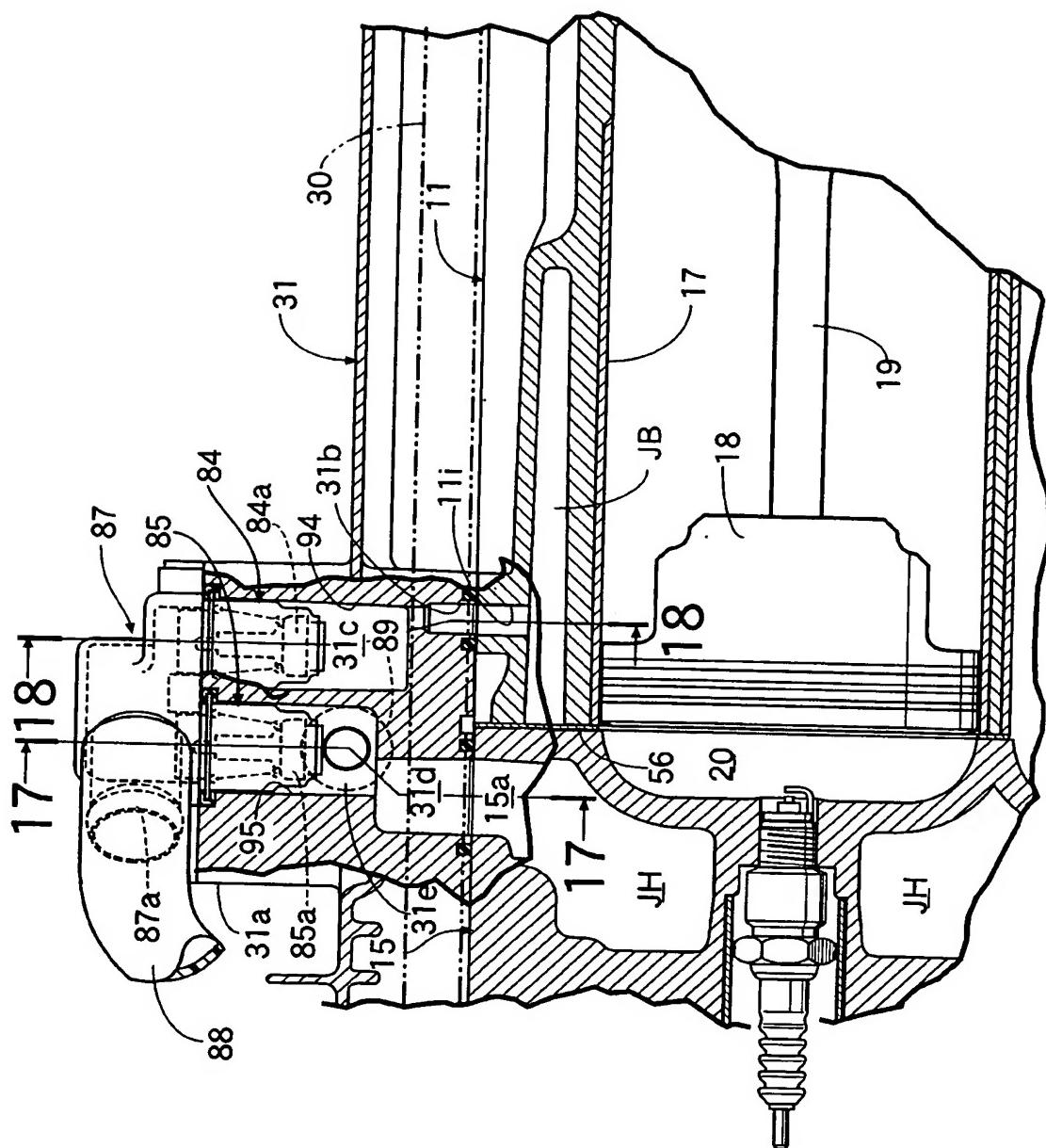
【図14】



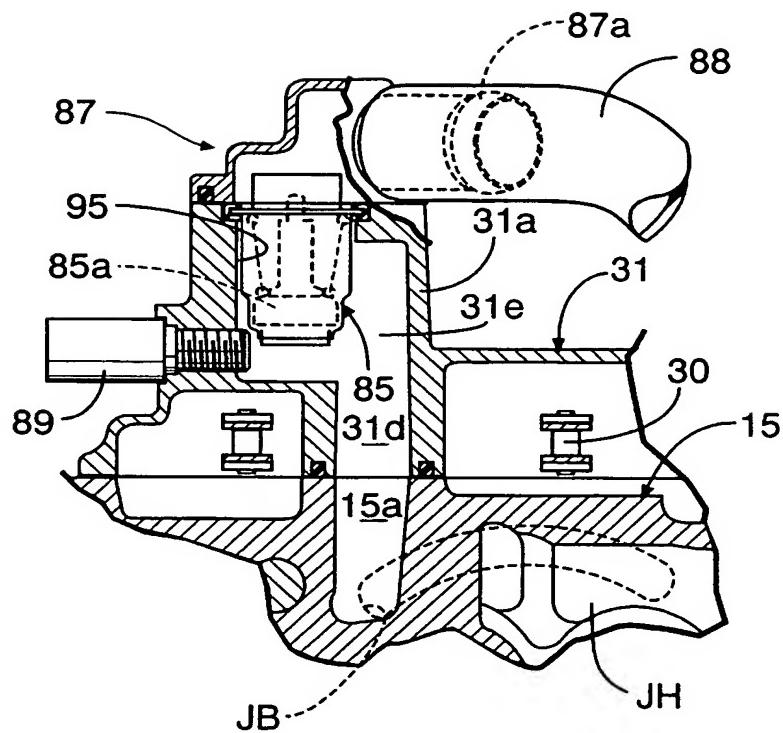
【図15】



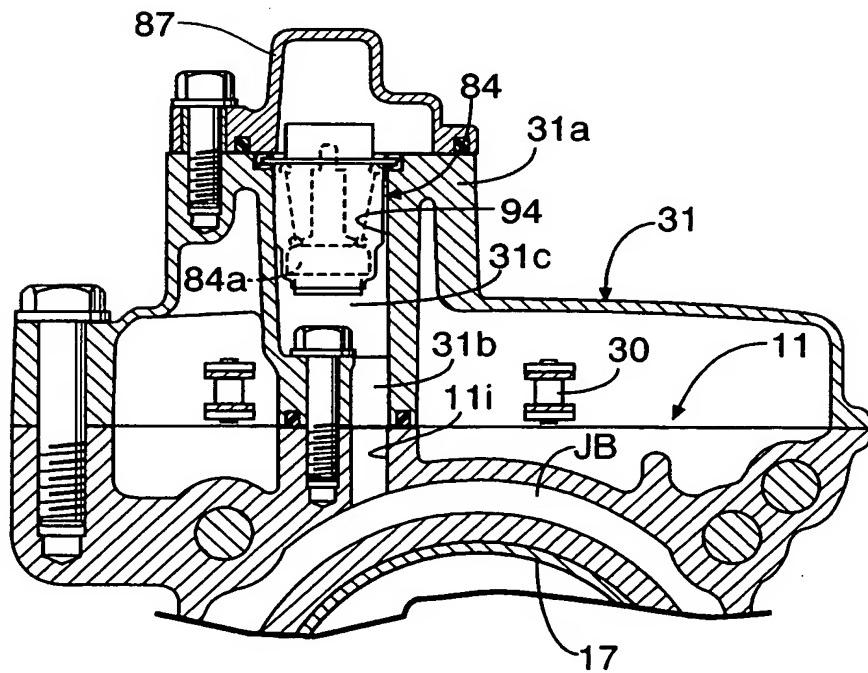
【図16】



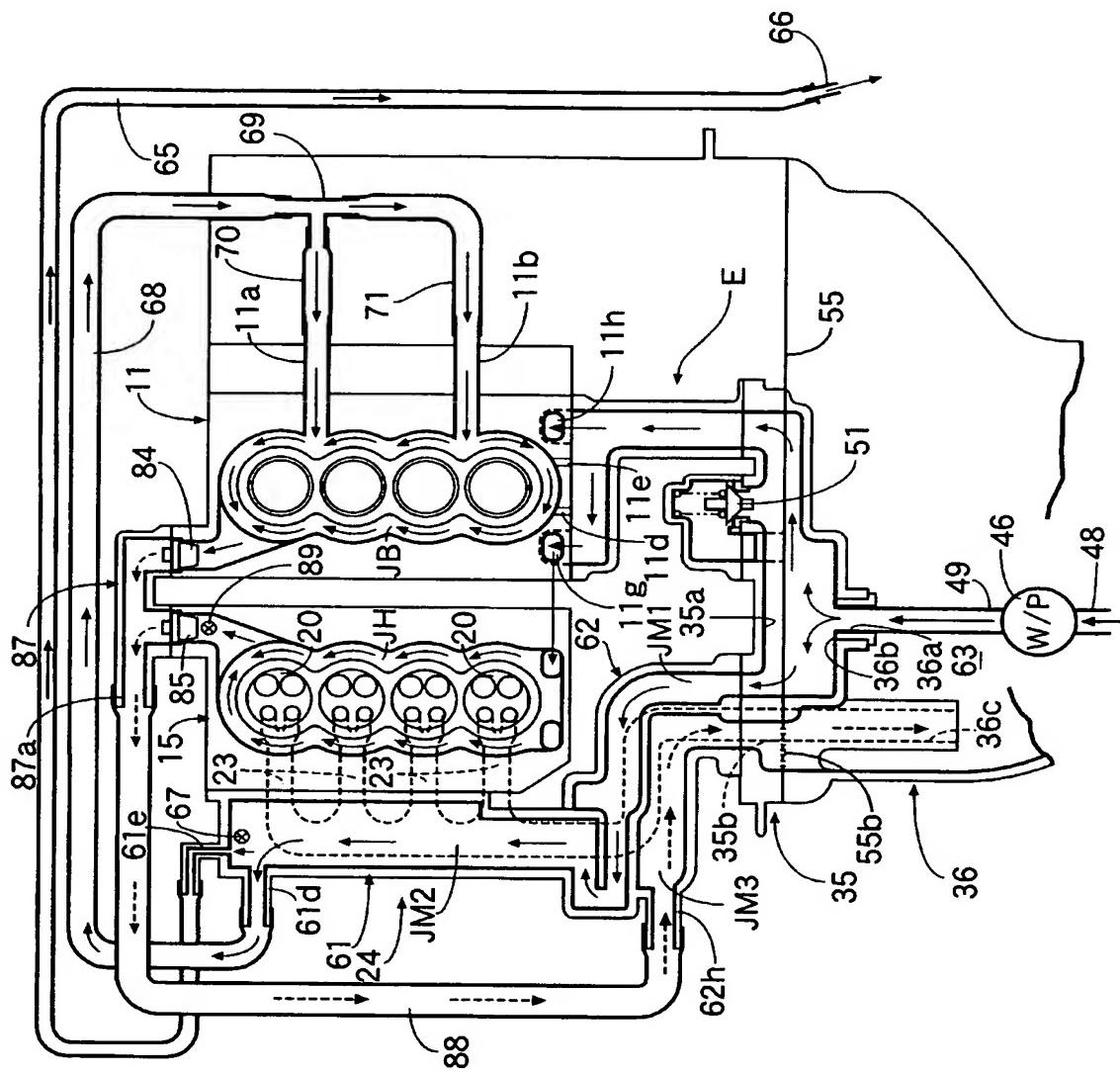
【図17】



【図18】



【图 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 船外機の水冷エンジンの排気マニホールド冷却ウォータージャケット内に滞留するエアを確実に排出できるようにする。

【解決手段】 水冷エンジンEは燃焼室20からの排気ガスを外部に導出する排気マニホールド61を冷却する排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2を備えており、この排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2に冷却水ポンプ46から冷却水を供給する。排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2の最上部に設けた水出口61eを、冷却水ポンプ46の作動による冷却水の循環を確認する検水口66に連通させることで、排気マニホールド冷却ウォータージャケットJM2の内部に滞留したエアを前記検水口66から確実に排出することができる。またエアを排出する開口として検水口66を利用するので、特別のエア排出開口を設ける必要がない。

【選択図】 図19

特願 2,002-299002

出願人履歴情報

識別番号

[000005326]

1. 変更年月日

1990年 9月 6日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名

本田技研工業株式会社